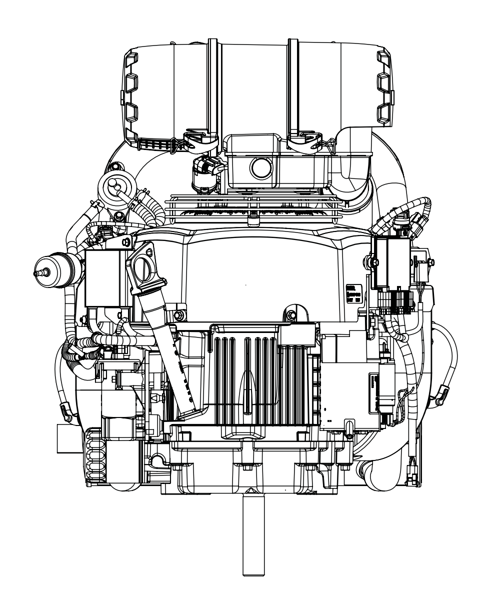
KOHLER® Command PRO

ECV850, ECV860, ECV870, ECV880

Manual de servicio



IMPORTANTE: Lea atentamente todas las instrucciones y precauciones de seguridad antes de poner el equipo en funcionamiento. Consulte las instrucciones de funcionamiento del equipo impulsado por este motor.

Asegúrese de que el motor está parado y nivelado antes de realizar tareas de mantenimiento o reparación.

Seguridad

PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

⚠ ADVERTENCIA: Un peligro que podría provocar la muerte, lesiones graves o daños materiales considerables.

⚠ PRECAUCIÓN: Un peligro que podría provocar lesiones personales o daños materiales de poca gravedad.

NOTA: Se utiliza para notificar al personal sobre información importante para la instalación, el funcionamiento o el mantenimiento.

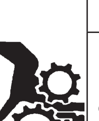


⚠ ADVERTENCIA

La explosión del carburante puede provocar incendios y quemaduras graves.

No llene el tanque de combustible con el motor en funcionamiento o caliente.

La gasolina es muy inflamable y sus vapores pueden hacer explosión si se inflaman. Almacene la gasolina siempre en contenedores homologados, en locales desocupados, bien ventilados y lejos de chispas o llamas. El combustible derramado podría inflamarse si entra en contacto con las piezas calientes del motor o las chispas de encendido. No utilice nunca gasolina como agente de limpieza.

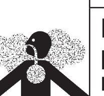


⚠ ADVERTENCIA

Las piezas rotatorias pueden causar lesiones graves.

Manténgase alejado del motor cuando esté en funcionamiento.

Para evitar lesiones, mantenga las manos, los pies, el pelo y la ropa alejados de las piezas en movimiento. No ponga nunca el motor en funcionamiento con las cubiertas, revestimientos térmicos o protecciones desmontados.



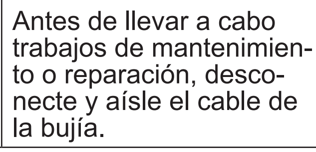
⚠ ADVERTENCIA

El monóxido de carbono puede provocar náuseas, mareos o la muerte.

Evite inhalar los humos de escape.

Los gases de escape del motor contienen monóxido de carbono venenoso. El monóxido de carbono es inodoro, incoloro y puede causar la muerte si se inhala.





⚠ ADVERTENCIA

Los arranques accidentales pueden provocar lesiones graves o la muerte.

Antes de llevar a cabo trabajos de mantenimiento o reparación, desconecte y aísle el cable de la bujía.

Antes de realizar cualquier trabajo en el motor o en el equipo, desactive el motor como se indica a continuación: 1) Desconecte los cables de las bujías. 2) Desconecte el cable del polo negativo (-) de la batería.

 **ADVERTENCIA**



Las piezas calientes pueden causar quemaduras graves.

No toque el motor durante el funcionamiento o inmediatamente después de pararse.

No ponga nunca el motor en funcionamiento con las protecciones térmicas desmontadas.

 **ADVERTENCIA**



Los disolventes de limpieza pueden provocar lesiones graves o la muerte.

Utilice sólo en lugares bien ventilados y alejados de fuentes de ignición.

Los limpiadores y disolventes del carburador son muy inflamables. Observe las advertencias de seguridad e instrucciones de uso del fabricante del producto de limpieza. No utilice nunca gasolina como agente de limpieza.

 **PRECAUCIÓN**

Las descargas eléctricas pueden provocar lesiones.

No toque los cables con el motor en funcionamiento.



⚠ PRECAUCIÓN

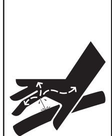
Dañar el cigüeñal y el volante puede causar lesiones personales.

El uso de procedimientos inadecuados puede dar lugar a fragmentos rotos. Los fragmentos rotos pueden proyectarse fuera del motor. Al instalar el volante observe y aplique siempre los procedimientos y precauciones.



⚠ PRECAUCIÓN

Si la rejilla de residuos no se utiliza o no se monta del modo previsto, puede producirse un fallo de la rejilla de residuos, así como daños personales graves.



⚠ ADVERTENCIA

Los fluidos de alta presión pueden atravesar la piel y provocar daños severos e incluso la muerte.

No utilice el sistema de gasolina sin haber realizado la capacitación o sin tener el equipo de seguridad correspondiente.

Las heridas por punción fluida son altamente tóxicas y peligrosas. Si se produce alguna herida, consulte a un médico de inmediato.



⚠ ADVERTENCIA

La explosión del carburante puede provocar incendios y quemaduras graves.

El sistema de combustible SIEMPRE permanece bajo ALTA PRESIÓN.

Envuelva una toalla de taller completamente alrededor del conector del módulo de la bomba de combustible. Presione el botón o botones de liberación y jale lentamente el conector lejos del módulo de la bomba de combustible, permitiendo que la toalla de taller absorba el residuo de gasolina en la línea de combustible de alta presión. La gasolina derramada debe limpiarse en su totalidad de inmediato.

INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO

	**ADVERTENCIA** Los arranques accidentales pueden provocar lesiones graves o la muerte. Antes de llevar a cabo trabajos de mantenimiento o reparación, desconecte y aísle el cable de la bujía.	Antes de realizar cualquier trabajo en el motor o en el equipo, desactive el motor como se indica a continuación: 1) Desconecte los cables de las bujías. 2) Desconecte el cable del polo negativo (-) de la batería.

El mantenimiento, sustitución o reparación normales de los sistemas y dispositivos de control de emisiones pueden ser realizados por cualquier centro de reparaciones o técnico; no obstante, las reparaciones cubiertas por la garantía solo podrá realizarlas un distribuidor autorizado de Kohler.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

Cada 100 horas o una vez al año[1]

● Cambiar el aceite. Se recomienda un filtro de aceite.	Sistema de lubricación
● Quitar los revestimientos térmicos y limpiar las zonas de refrigeración.	Filtro de aire/Admisión

Cada 150 horas[1]

● Compruebe el filtro de aire.	Filtro de aire/Admisión
● Sustituya el único filtro de gasolina de la inyección electrónica de gasolina (EFI).	
● Verifique las aletas del enfriador de aceite, limpie si fuere necesario (si está equipado).	Sistema de lubricación

Cada 200 horas

● Cambiar el filtro de aceite.	Sistema de lubricación

Cada 300 horas

● Sustituya el elemento del filtro de aire y revise el elemento interior (si está equipado).	Filtro de aire/Admisión

Cada 500 horas o una vez al año[1]

● Cambiar las bujías y ajustar la separación entre electrodos.	Sistema eléctrico

Cada 600 horas

● Sustituya el elemento interior del filtro de aire (si está equipado).	Filtro de aire/Admisión

Cada 600 horas[2]

● Verifique/ajuste el juego de la válvula.

[1] Estas operaciones de mantenimiento deberán ejecutarse con mayor frecuencia en ambientes muy polvorientos o sucios.
[2] Deje que un distribuidor autorizado de Kohler realice esta operación.

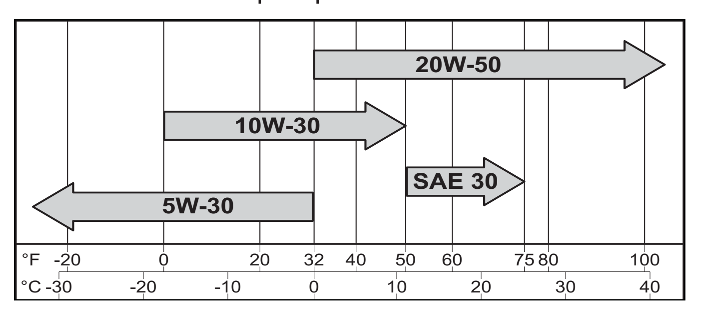
REPARACIONES/PIEZAS DE RECAMBIO

Las piezas de recambio originales Kohler se pueden adquirir en los distribuidores autorizados de Kohler.
Para consultar los distribuidores autorizados locales de Kohler, visite KohlerEngines.com o llame al 1-800-544-2444 (EE.UU. y Canadá).

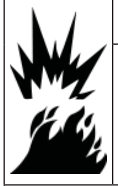
Mantenimiento

RECOMENDACIONES DE LUBRICANTE

Recomendamos el uso de un aceite de Kohler para obtener un mejor rendimiento. También se puede utilizar otro aceite detergente de alta calidad API (American Petroleum Institute) SJ o superior, incluidos los aceites sintéticos. Seleccione la viscosidad en función de la temperatura del aire durante el funcionamiento como se muestra en la tabla que aparece a continuación.



RECOMENDACIONES DE COMBUSTIBLE



ADVERTENCIA

La explosión del carburante puede provocar incendios y quemaduras graves.

No llene el tanque de combustible con el motor en funcionamiento o caliente.

La gasolina es muy inflamable y sus vapores pueden hacer explosión si se inflaman. Almacene la gasolina siempre en contenedores homologados, en locales desocupados, bien ventilados y lejos de chispas o llamas. El combustible derramado podría inflamarse si entra en contacto con las piezas calientes del motor o las chispas de encendido. No utilice nunca gasolina como agente de limpieza.

NOTA: E15, E20 y E85 are NO están autorizados y NO deben utilizarse; la garantía no cubre los efectos producidos por el uso de combustible antiguo, pasado o contaminado.

El combustible debe cumplir con los siguientes requisitos:

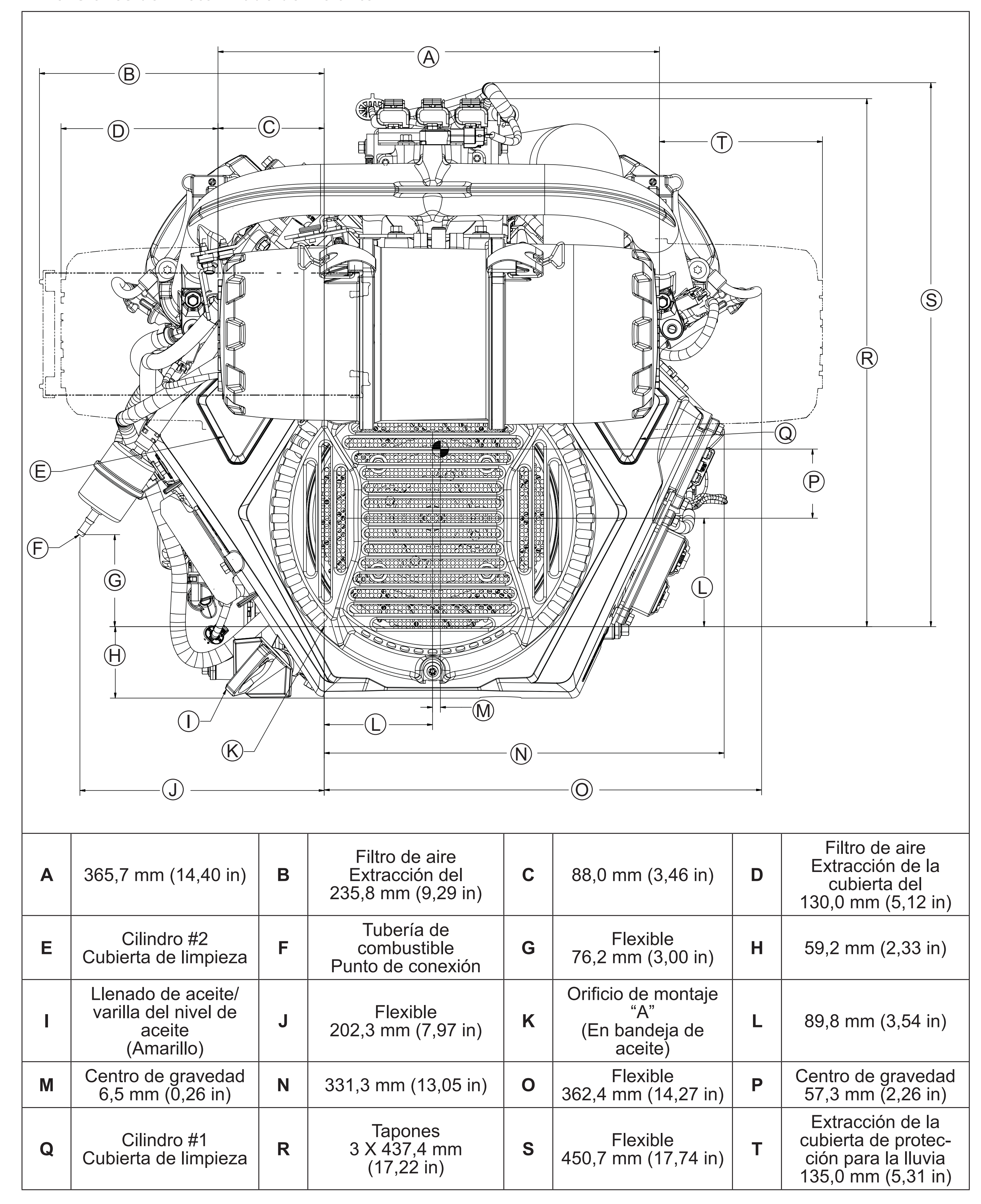
- Gasolina limpia, fresca y sin plomo.
- Octanaje de 87 (R+M)/2 o superior.
- El “Research Octane Number” (RON), deberá ser de 90 octanos como mínimo.
- Se autoriza el empleo de gasolina de hasta un volumen máximo del 10% de alcohol etílico y el 90% sin plomo.
- Se autorizan las mezclas de metil-ter-butil-éter (MTBE) y gasolina sin plomo (hasta un máximo del 15% de MTBE en volumen).
- No añada aceite a la gasolina.
- No llene el tanque de combustible por encima del límite.
- No utilice gasolina con más de 30 días de antigüedad.

ALMACENAMIENTO

Si el motor no se pone en funcionamiento durante 2 meses o más siga el procedimiento siguiente.

1. Añada el tratamiento de combustible Kohler PRO Series o equivalente al depósito de combustible. Arranque el motor durante 2-3 minutos para que el combustible se estabilice en el sistema de combustible (la garantía no cubre los fallos provocados por combustible sin tratar).
2. Cambie el aceite con el motor aún caliente. Extraiga la bujía y vierta aproximadamente 28 g (1 oz) de aceite de motor en el cilindro. Sustituya la bujía y arranque el motor lentamente para distribuir el aceite.
3. Desconecte el cable de la betería de borne negativo (-).
4. Almacene el motor en un lugar limpio y seco.

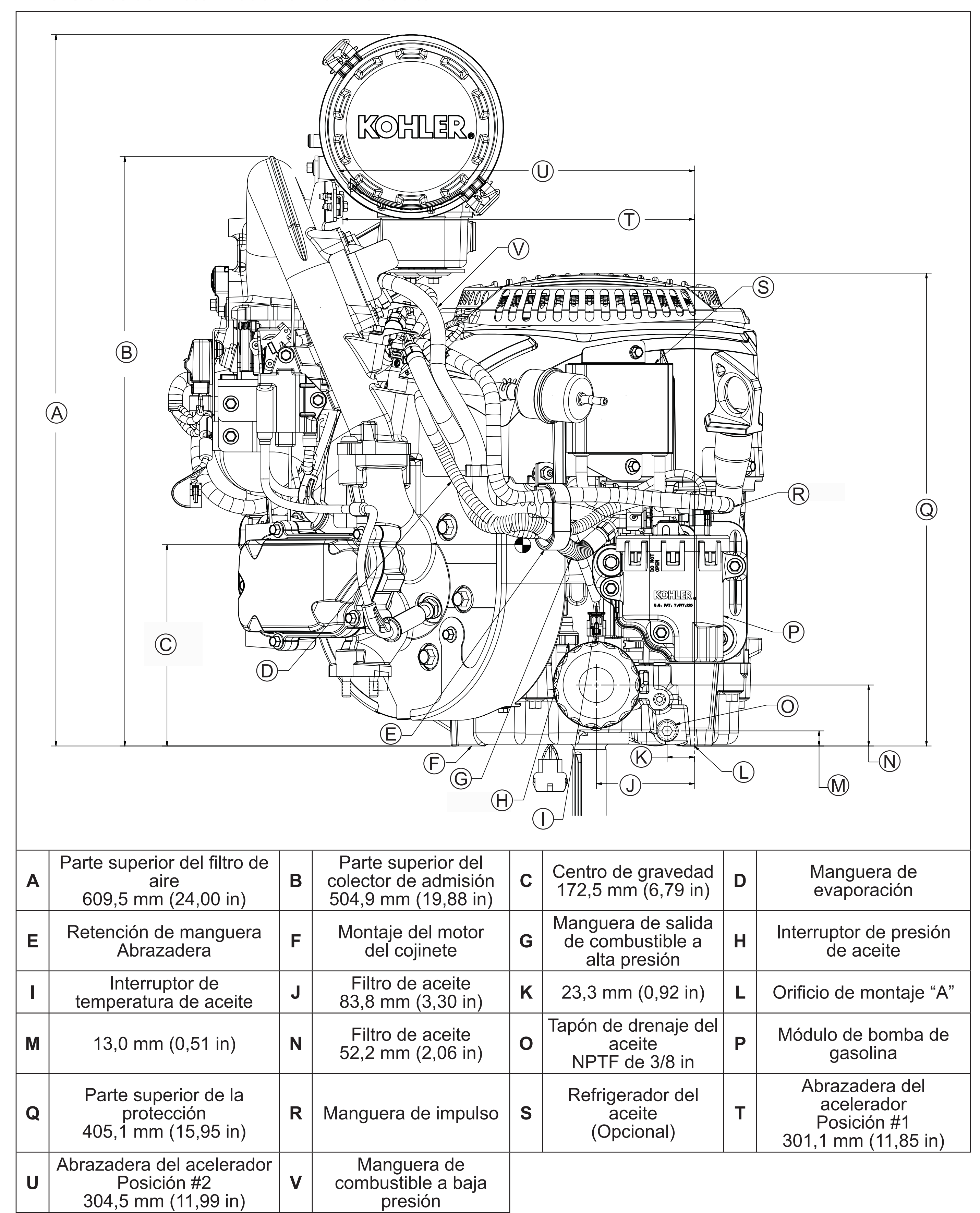
Dimensiones del motor - lado del volante



A	365,7 mm (14,40 in)	**B**	Filtro de aire Extracción del 235,8 mm (9,29 in)	**C**	88,0 mm (3,46 in)	**D**	Filtro de aire Extracción de la cubierta del 130,0 mm (5,12 in)
E	Cilindro #2 Cubierta de limpieza	**F**	Tubería de combustible Punto de conexión	**G**	Flexible 76,2 mm (3,00 in)	**H**	59,2 mm (2,33 in)
I	Llenado de aceite/ varilla del nivel de aceite (Amarillo)	**J**	Flexible 202,3 mm (7,97 in)	**K**	Orificio de montaje “A” (En bandeja de aceite)	**L**	89,8 mm (3,54 in)
M	Centro de gravedad 6,5 mm (0,26 in)	**N**	331,3 mm (13,05 in)	**O**	Flexible 362,4 mm (14,27 in)	**P**	Centro de gravedad 57,3 mm (2,26 in)
Q	Cilindro #1 Cubierta de limpieza	**R**	Tapones 3 X 437,4 mm (17,22 in)	**S**	Flexible 450,7 mm (17,74 in)	**T**	Extracción de la cubierta de protección para la lluvia 135,0 mm (5,31 in)

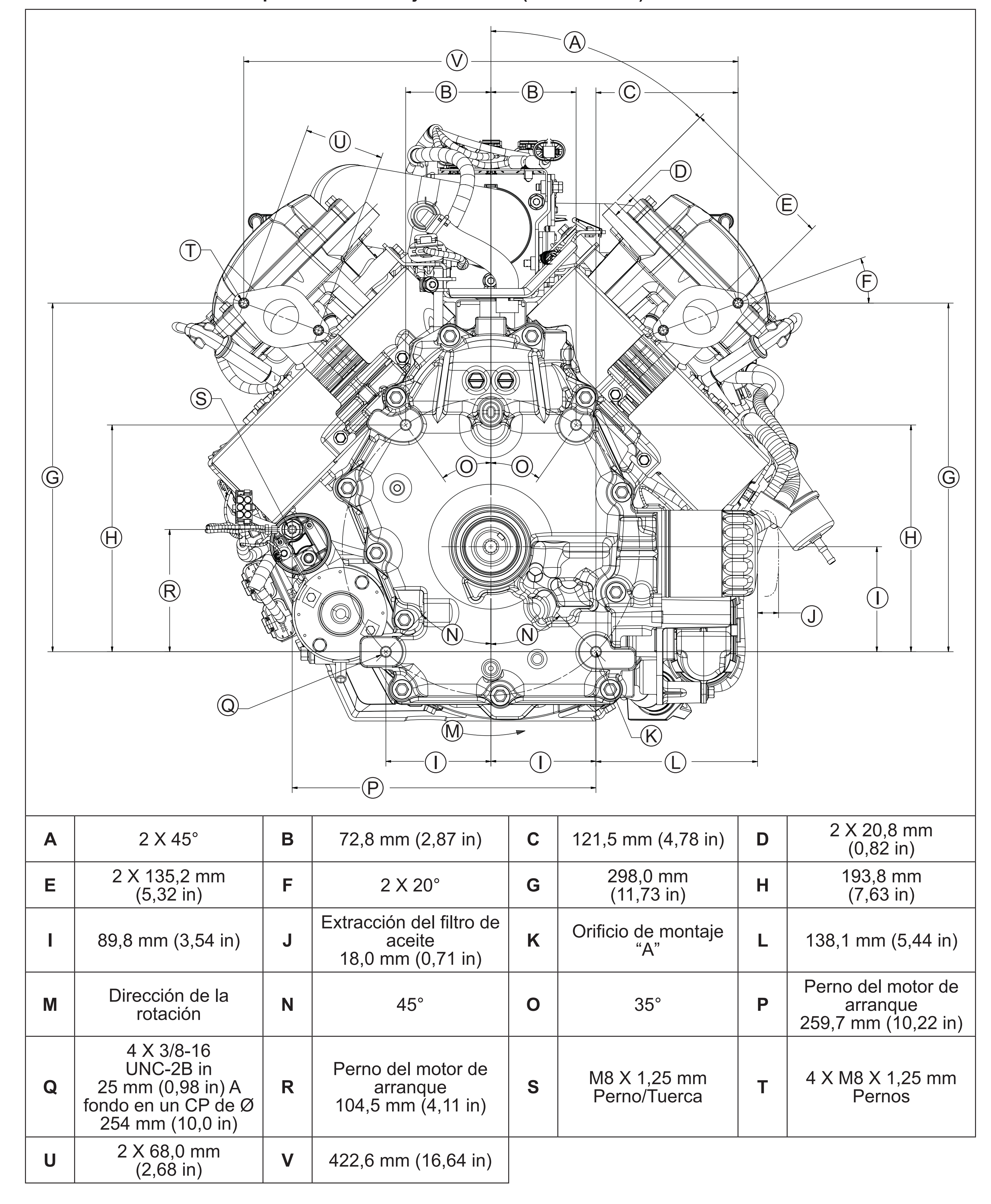
Especificaciones

Dimensiones del motor - lado del filtro de aceite



A	Parte superior del filtro de aire 609,5 mm (24,00 in)	**B**	Parte superior del colector de admisión 504,9 mm (19,88 in)	**C**	Centro de gravedad 172,5 mm (6,79 in)	**D**	Manguera de evaporación
E	Retención de manguera Abrazadera	**F**	Montaje del motor del cojinete	**G**	Manguera de salida de combustible a alta presión	**H**	Interruptor de presión de aceite
I	Interruptor de temperatura de aceite	**J**	Filtro de aceite 83,8 mm (3,30 in)	**K**	23,3 mm (0,92 in)	**L**	Orificio de montaje "A"
M	13,0 mm (0,51 in)	**N**	Filtro de aceite 52,2 mm (2,06 in)	**O**	Tapón de drenaje del aceite NPTF de 3/8 in	**P**	Módulo de bomba de gasolina
Q	Parte superior de la protección 405,1 mm (15,95 in)	**R**	Manguera de impulso	**S**	Refrigerador del aceite (Opcional)	**T**	Abrazadera del acelerador Posición #1 301,1 mm (11,85 in)
U	Abrazadera del acelerador Posición #2 304,5 mm (11,99 in)	**V**	Manguera de combustible a baja presión				

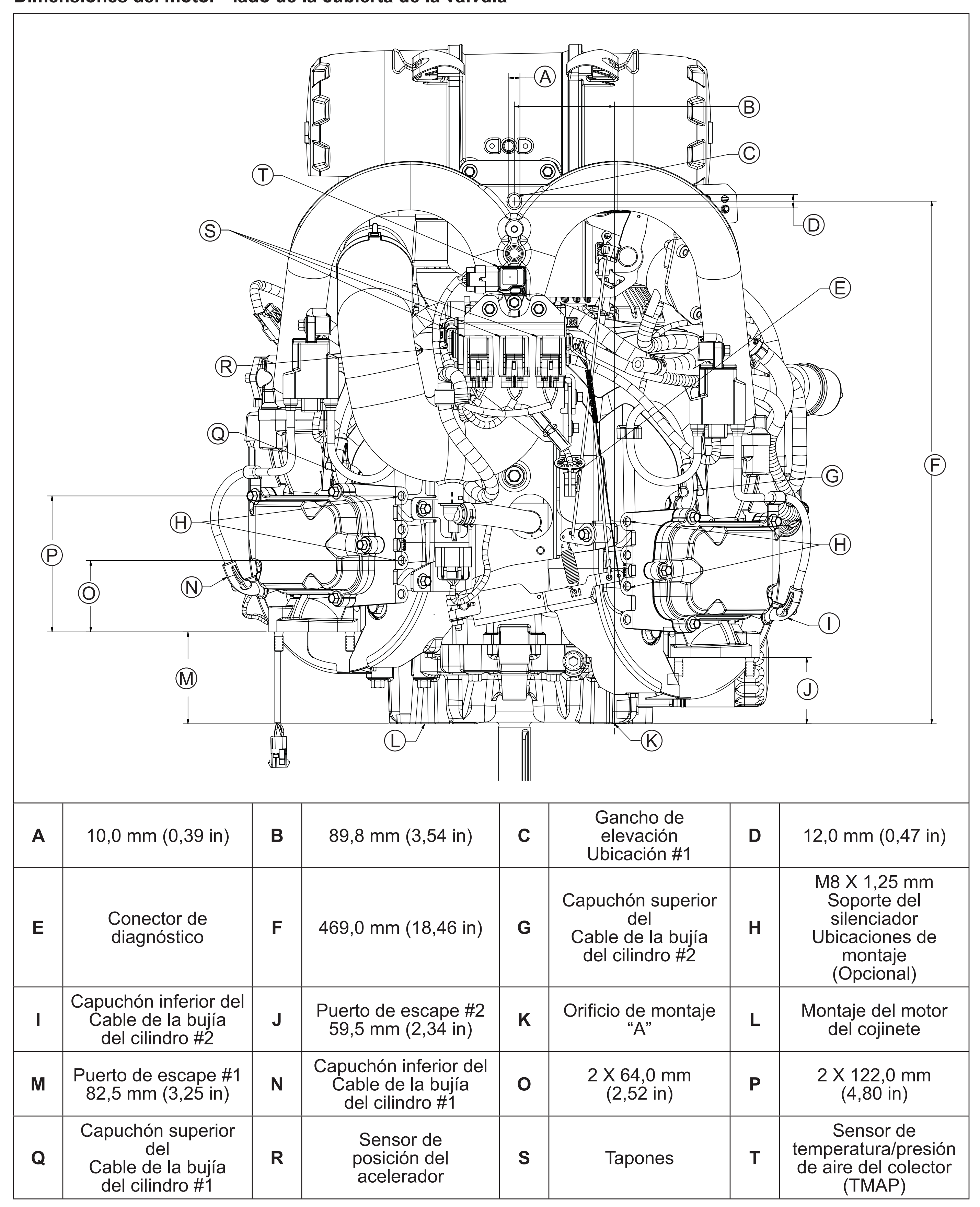
Dimensiones del motor - superficie de montaje del motor (extremo TDF)



A	2 X 45°	**B**	72,8 mm (2,87 in)	**C**	121,5 mm (4,78 in)	**D**	2 X 20,8 mm (0,82 in)
E	2 X 135,2 mm (5,32 in)	**F**	2 X 20°	**G**	298,0 mm (11,73 in)	**H**	193,8 mm (7,63 in)
I	89,8 mm (3,54 in)	**J**	Extracción del filtro de aceite 18,0 mm (0,71 in)	**K**	Orificio de montaje “A”	**L**	138,1 mm (5,44 in)
M	Dirección de la rotación	**N**	45°	**O**	35°	**P**	Perno del motor de arranque 259,7 mm (10,22 in)
Q	4 X 3/8-16 UNC-2B in 25 mm (0,98 in) A fondo en un CP de Ø 254 mm (10,0 in)	**R**	Perno del motor de arranque 104,5 mm (4,11 in)	**S**	M8 X 1,25 mm Perno/Tuerca	**T**	4 X M8 X 1,25 mm Pernos
U	2 X 68,0 mm (2,68 in)	**V**	422,6 mm (16,64 in)				

Especificaciones

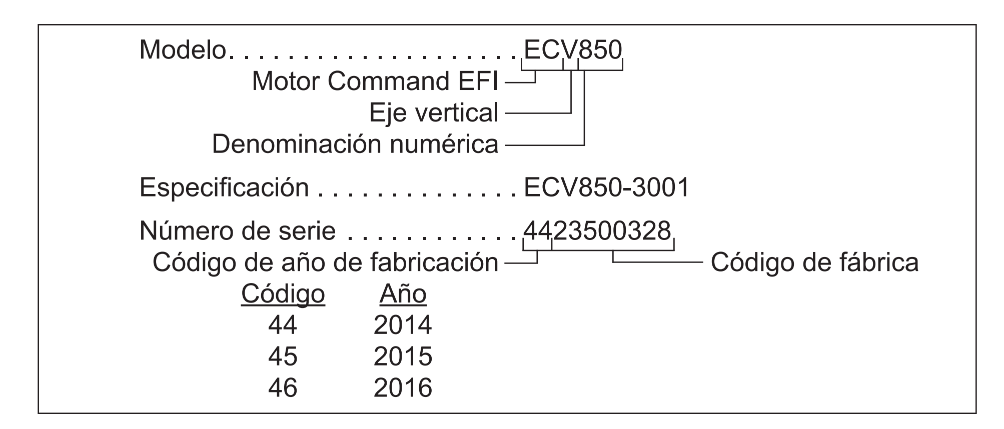
Dimensiones del motor - lado de la cubierta de la válvula



A	10,0 mm (0,39 in)	**B**	89,8 mm (3,54 in)	**C**	Gancho de elevación Ubicación #1	**D**	12,0 mm (0,47 in)
E	Conector de diagnóstico	**F**	469,0 mm (18,46 in)	**G**	Capuchón superior del Cable de la bujía del cilindro #2	**H**	M8 X 1,25 mm Soporte del silenciador Ubicaciones de montaje (Opcional)
I	Capuchón inferior del Cable de la bujía del cilindro #2	**J**	Puerto de escape #2 59,5 mm (2,34 in)	**K**	Orificio de montaje “A”	**L**	Montaje del motor del cojinete
M	Puerto de escape #1 82,5 mm (3,25 in)	**N**	Capuchón inferior del Cable de la bujía del cilindro #1	**O**	2 X 64,0 mm (2,52 in)	**P**	2 X 122,0 mm (4,80 in)
Q	Capuchón superior del Cable de la bujía del cilindro #1	**R**	Sensor de posición del acelerador	**S**	Tapones	**T**	Sensor de temperatura/presión de aire del colector (TMAP)

NÚMEROS DE IDENTIFICACIÓN DEL MOTOR

Se deben consultar los números de identificación del motor de Kohler (modelo, especificación y número de serie) para una reparación eficiente, realizar el pedido de las piezas adecuadas y sustituir el motor.



ESPECIFICACIONES GENERALES[3,6]	ECV850 ECV860 ECV870 ECV880
Orificio	86 mm (3,39 in)
Carrera	70,9 mm (2,79 in)
Desplazamiento	824 cc (50.3 cu. in)
Capacidad de aceite (rellenado)	2,6 L (2,7 U.S. qt.)
Ángulo de funcionamiento máximo (con nivel máximo de aceite)[4]	25°

ESPECIFICACIONES DEL PAR DE APRIETE[3,5]	ECV850 ECV860 ECV870 ECV880
Carcasa del ventilador	
Tornillo M6	4,8 N m (42 in lb)
Tuerca M6	4,8 N m (42 in lb)
Tornillo de la cubierta de limpieza	3,1 N m (27 in lb)
Deflectores y soportes	
Tornillo M6 del deflector del cárter	11,3 N·m (100 in lb) en un orificio nuevo 7,7 N·m (68 in lb) en un orificio usado
Tuerca M6 del deflector del cárter	8,2 N m (73 in lb)
Tornillo M6 del deflector del tambor	8,2 N m (73 in lb)
Tornillo M5 del deflector del tambor	6,3 N·m (56 in lb) en un orificio nuevo 4,0 N·m (35 in lb) en un orificio usado
Tornillo M8 del soporte del cuerpo del acelerador	16,0 N m (142 in lb)
Tornillo M6 del soporte del cuerpo del acelerador	10,2 N m (90 in lb)
Tornillo M6 del conjunto del deflector de valle	8,2 N m (73 in lb)

[3] Valores en unidades métricas. Los valores entre paréntesis son los equivalentes en unidades inglesas.

[4] Si se excede el ángulo máximo de funcionamiento puede dañarse el motor debido a lubricación insuficiente.

[5] Lubricar las roscas con aceite de motor antes del montaje.

[6] Todas las referencias de caballos (cv) de Kohler se ciñen a la Clasificación de potencia certificada y a las normas SAE J1940 y J1995 en materia de caballos. Encontrará información detallada sobre la Clasificación de potencia certificada en KohlerEngines.com.

Especificaciones

ESPECIFICACIONES DEL PAR DE APRIETE[3,5]	ECV850 ECV860 ECV870 ECV880
Colector de admisión, filtro de aire, cuerpo del acelerador	
Sujetador de montaje del colector de admisión	16,0 N m (142 in lb)
Tuerca del cuerpo del acelerador al montaje del colector de admisión	6,8 N m (60 in lb)
Perno de montaje del cuerpo del acelerador (en el colector de admisión)	6,0 N m (53 in lb)
Tuerca del adaptador de la palanca del acelerador al cuerpo del acelerador	6,8 N m (60 in lb)
Sujetador del soporte del filtro de aire al soporte del cuerpo del acelerador	10,2 N m (90 in lb)
Sujetador del soporte del filtro de aire a la carcasa del filtro de aire	5,8 N m (51 in lb)
Sujetador de la tapa del inyector de combustible	7,3 N m (65 in lb)
Tornillo del soporte del portatapones al colector	10,2 N m (90 in lb)
Sujetador del sensor de temperatura/presión de aire del colector (TMAP)	7,3 N m (65 in lb)
Biela	
Tornillo de la muñequilla (par en incrementos)	11,6 N m (103 in lb)
Cárter	
Tornillo de la tapa del respirador	11,3 N m (100 in lb)
Sujetador del retén de la lámina del respiradero	11,3 N m (100 in lb)
Tornillo del tubo de llenado de aceite	7,7 N m (68 in lb)
Culata	
Sujetador (par en 2 incrementos) Tornillo de culata	primero a 23,7 N m (210 in lb) finalmente a 46,9 N m (415 in lb)
Perno del balancín	24,0 N m (212 in lb)
Tornillo de fijación del pivote de los balancines	7,8 N m (69 in lb)
Rejilla de residuos	
Tornillo	9,9 N m (88 in lb)
Volante	
Tornillo de retención	71,6 N m (53 ft lb)
Protección fija	
Tornillo	1,4 N m (12 in lb)
Módulo de la bomba de gasolina/bomba de gasolina	
Sujetador del deflector del módulo al cárter	11.9 N·m (105 in. lb.) en orificio nuevo 7,8 N·m (69 in lb) en orificio usado
Sujetador del módulo al deflector	9,2 N m (81 in lb)
Tornillo del soporte de la bomba de impulsos (al colector de admisión)	8,2 N m (73 in lb)
Tornillo de la bomba de impulsos (al soporte)	8,2 N m (73 in lb)
Cubierta del tapón (opcional)	
Perno del soporte	9,9 N m (88 in lb)
Tuerca de retención	9,9 N m (88 in lb)
Tornillo de retención	9,9 N m (88 in lb)

[3] Valores en unidades métricas. Los valores entre paréntesis son los equivalentes en unidades inglesas.

[5] Lubricar las roscas con aceite de motor antes del montaje.

ESPECIFICACIONES DEL PAR DE APRIETE[3,5]	ECV850	ECV860	ECV870	ECV880
Regulador (electrónico)				
Tornillo de la unidad de control del regulador (GCU) al soporte de la GCU	3,1 N m (27 in lb)			
Tornillo de la GCU/soporte de control al colector	10,2 N m (90 in lb)			
Tuerca del soporte del actuador digital lineal (DLA) al soporte de la GCU	10,2 N m (90 in lb)			
Tornillo del DLA al soporte del DLA	4,1 N m (35 in lb)			
Regulador (mecánico)				
Tuerca de la palanca	7,1 N m (63 in lb)			
Encendido				
Bujía	27 N m (20 ft lb)			
Sujetador de la bobina	10,2 N m (90 in lb)			
Sujetador del sensor de posición del cigüeñal	8,2 N·m (73 in lb) en un orificio nuevo 7,7 N·m (68 in lb) en un orificio usado			
Sujetador de la unidad de control electrónico (ECU)	5,6 N m (50 in lb)			
Tornillo del rectificador-regulador	5,6 N m (50 in lb)			
Silenciador				
Tuerca de retención	27,8 N m (246 in lb)			
Sujetador del soporte	16,0 N m (142 in lb)			
Enfriador de aceite (opcional)				
Tornillo Superior (M5) Inferior (M6)	 5,6 N m (50 in lb) 4,8 N m (50 in lb)			
Bandeja de aceite				
Tornillo	25,6 N m (227 in lb)			
Tapón de drenaje del aceite	21,4 N m (15.7 ft lb)			
Sensor de temperatura de aceite	7,3 N m (65 in lb)			
Interruptor de presión Oil Sentry$_{TM}$	9,0 N m (80 in lb)			
Sujetador de la cubierta de la bomba de aceite	11,3 N m (100 in lb) en orificios nuevos 7,8 N·m (69 in lb) en orificios usados			
Solenoide (motor de arranque)				
Accesorios de montaje	4,0-6,0 N m (35-53 in lb)			
Tuerca, par de apriete del cable de escobilla positivo (+)	8,0-11,0 N m (71-97 in lb)			
Conjunto del motor de arranque				
Tornillo pasante	5,6-9,0 N m (49-79 in lb)			
Tornillo de montaje	16,0 N m (142 in lb)			
Tornillo de montaje del portaescobillas	2,5-3,3 N m (22-29 in lb)			
Estátor				
Tornillo de montaje	9,3 N m (82 in lb) en orificios nuevos 4,0 N·m (35 in lb) en orificios usados			
Tapa de válvula				
Tornillo	10,9 N m (96 in lb)			

[3] Valores en unidades métricas. Los valores entre paréntesis son los equivalentes en unidades inglesas.

[5] Lubricar las roscas con aceite de motor antes del montaje.

Especificaciones

ESPECIFICACIONES DEL JUEGO[3]	ECV850	ECV860	ECV870	ECV880

Árbol de levas

Juego axial	0,147/0,495 mm (0,006/0,019 in)
Juego de funcionamiento	0,025/0,105 mm (0,0010/0,0025 in)
D.I. del orificio Nuevo Desgaste máximo	 20,000/20,025 mm (0,7874/0,7884 in) 20,038 mm (0,7889 in)
D.E. de la superficie de apoyo Nuevo Desgaste máximo	 19,920/19,975 mm (0,7842/0,7864 in) 19,917 mm (0,7841 in)
Perfil de los lóbulos de la leva (dimensión mínima, medida desde el círculo de la base hasta la parte superior del lóbulo) Escape	 21,47 mm (0,8452 in)
Admisión	21,47 mm (0,8452 in)

Biela

D.I. del extremo de la muñequilla @ 70°F Nuevo Desgaste máximo	 48,030/48,037 mm (1,8910/1,8912 in) 48,021 mm (1,8906 in)
Juego de funcionamiento de la biela y la muñequilla Nuevo Desgaste máximo	 0,030/0,055 mm (0,0012/0,0022 in) 0,070 mm (0,0028 in)
Juego lateral de la biela y la muñequilla	0,31/0,65 mm (0,0122/0,0256 in)
Juego de funcionamiento de la biela y el eje del pistón	0,006/0,016 mm (0,0002/0,0006 in)
Diámetro interno (D.I.) del extremo del eje del pistón @ 70°F Nuevo Desgaste máximo	 22,015/22,023 mm (0,8667/0,8670 in) 22,036 mm (0,8676 in)

Cárter

D.I. del orificio del eje transversal del regulador (Regulador mecánico) Nuevo Desgaste máximo	 7,949/8,000 mm (0,3130/0,3150 in) 7,936 mm (0,3124 in)

Cigüeñal

Juego axial (libre)	0,104/0,532 mm (0,0041/0,0209 in)
Orificio (en cigüeñal) Nuevo	 45,043/45,069 mm (1,7733/1,7744 in)
Juego de funcionamiento del orificio del cigüeñal (en cigüeñal) al cigüeñal Nuevo	 0,043/0,091 mm (0,0017/0,0036 in)
Orificio (en bandeja de aceite) Nuevo	 45,043/45,069 mm (1,7733/1,7744 in)
Juego de funcionamiento del orificio del cigüeñal (en bandeja de aceite) al cigüeñal Nuevo	0,043/0,091 mm (0,0017/0,0036 in)
Cojinete principal del lado de la bandeja de aceite D.E. - Nuevo D.E. - Desgaste máximo Conicidad máxima Ovalización máxima	 44,978/45,000 mm (1,7708/1,7716 in) 44,908 mm (1,7680 in) 0,022 mm (0,0009 in) 0,025 mm (0,0010 in)
Muñón de la biela D.E. - Nuevo D.E. - Desgaste máximo Conicidad máxima Ovalización máxima Ancho	 53,00/53,15 mm (2,0866/2,0925 in) 52,991 mm (2,0862 in) 0,018 mm (0,0007 in) 0,025 mm (0,0010 in) 53,000/53,150 mm (2,0866/2,0925 in)

[3] Valores en unidades métricas. Los valores entre paréntesis son los equivalentes en unidades inglesas.

ESPECIFICACIONES DEL JUEGO[3]	ECV850 ECV860 ECV870 ECV880

Cigüeñal continuación

Indicador total de desalineación Lado de toma de fuerza, cigüeñal en motor Cigüeñal completo, en Bloques en “V”	 0,279 mm (0,0110 in) 0,025 mm (0,0001 in)
Cojinete principal del lado del volante D.E. - Nuevo D.E. - Desgaste máximo Conicidad máxima Ovalización máxima	 44,978/45,00 mm (1,770/1,771 in) 44,908 mm (1,7680 in) 0,022 mm (0,0009 in) 0,025 mm (0,0010 in)

Orificio del cilindro

Diámetro interno Nuevo Desgaste máximo Conicidad máxima Ovalización máxima	 86,000/86,025 mm (3,3858/3,3868 in) 86,075 mm (3,3888 in) 0,018 mm (0,0007 in) 0,05 mm (0,0020 in)

Culata

Pérdida de rectitud máxima	0,08 mm (0,0031 in)

Regulador (mecánico)

Diámetro externo del eje transversal Nuevo Desgaste máximo	 7,949/8,000 mm (0,3130/,3150 in) 7,936 mm (0,3124 in)
Juego de funcionamiento del eje del engranaje del regulador con el engranaje del regulador	0,16/0,90 mm (0,0063/0,0354 in)
Diámetro externo del engranaje Nuevo Desgaste máximo	 5,990/6,000 mm (0,2358/0,2362 in) 5,977 mm (0,2353 in)

Encendido

Abertura de bujía	0,76 mm (0,030 in)

Pistón, segmentos del pistón y eje del pistón

Juego de funcionamiento del pistón y el eje del pistón	0,006/0,016 mm (0,0002/0,0006 in)
Diámetro interno del orificio del bulón Nuevo Desgaste máximo	 22,06/22,12 mm (0,8685/0,8709 in) 22,24 mm (0,8759 in)
Diámetro externo del bulón Nuevo Desgaste máximo	 21,996/22,000 mm (0,8660/0,8661 in) 21,995 mm (0,8659 in)
Juego lateral del segmento de compresión superior y la ranura	0,04/0,08 mm (0,0016/0,0031 in)
Juego lateral del segmento de compresión central y la ranura	0,03/0,07 mm (0,0012/0,0028 in)
Juego lateral del segmento de control de aceite y la ranura	0,06/0,19 mm (0,0024/0,0074 in)
Abertura del segmento de compresión superior Orificio nuevo Orificio usado (máx.)	 0,15/0,30 mm (0,0059/0,0118 in) 0,51 mm (0,0201 in)
Abertura del segmento de compresión medio Orificio nuevo Orificio usado (máx.)	 0,65/0,80 mm (0,0256/0,0315 in) 1,33 mm (0,0524 in)

[3] Valores en unidades métricas. Los valores entre paréntesis son los equivalentes en unidades inglesas.

ESPECIFICACIONES DEL JUEGO[3]	ECV850 ECV860 ECV870 ECV880

Pistón, segmentos del pistón y eje del pistón - continuación

Diámetro externo de la superficie de empuje[7] Nuevo Desgaste máximo	 85,956/85,974 mm (3,3841/3,3848 in) 85,82 mm (3,3787 in)
Juego de funcionamiento de la superficie de empuje del pistón con el orificio del cilindro[7] Nuevo	 0,026/0,069 mm (0,0010/0,0027 in)

Válvulas y taqués

Juego de válvulas de admisión y escape	0,050/0,127 mm (0,0020/0,0050 in)
Juego de funcionamiento del empujador al cárter	0,013/0,073 mm (0,0005/0,0029 in)
Juego de funcionamiento del vástago de la válvula de admisión con la guía	0,038/0,076 mm (0,0015/0,0030 in)
Juego de funcionamiento del vástago de la válvula de escape con la guía	0,050/0,088 mm (0,0020/0,0035 in)
D.I. de la guía de la válvula de admisión Nuevo Desgaste máximo	 7,038/7,058 mm (0,2771/0,2779 in) 7,132 mm (0,2808 in)
D.I. de la guía de la válvula de escape Nuevo Desgaste máximo	 7,038/7,058 mm (0,2771/0,2779 in) 7,157 mm (0,2818 in)
Tamaño del escariador para guía Estándar S.E. 0,25 mm	 7,048 mm (0,2775 in) 7,298 mm (0,2873 in)
Elevación mínima de válvula de admisión	9,35 mm (0,3681 in)
Elevación mínima de válvula en escape	9,35 mm (0,3681 in)
Ángulo nominal de la cara de la válvula	45°

[3] Valores en unidades métricas. Los valores entre paréntesis son los equivalentes en unidades inglesas.

[7] Medir 11 mm (0,4331 in) desde la parte inferior de la camisa del pistón en ángulo recto con el eje del pistón.

VALORES GENERALES DE PAR DE APRIETE

Pares de apriete recomendados, en unidades inglesas, para aplicaciones convencionales				
	Pernos, tornillos y tuercas montados en hierro fundido o acero			Tornillos de tipo 2 o 5 en aluminio
Tamaño	Tipo 2	Tipo 5	Tipo 8	
Par de apriete: N m (in lb) ± 20%				
8-32	2,3 (20)	2,8 (25)	—	2,3 (20)
10-24	3,6 (32)	4,5 (40)	—	3,6 (32)
10-32	3,6 (32)	4,5 (40)	—	—
1/4-20	7,9 (70)	13,0 (115)	18,7 (165)	7,9 (70)
1/4-28	9,6 (85)	15,8 (140)	22,6 (200)	—
5/16-18	17,0 (150)	28,3 (250)	39,6 (350)	17,0 (150)
5/16-24	18,7 (165)	30,5 (270)	—	—
3/8-16	29,4 (260)	—	—	—
3/8-24	33,9 (300)	—	—	—
Par de apriete: N m (ft lb) ± 20%				
5/16-24	—	—	40,7 (30)	—
3/8-16	—	47,5 (35)	67,8 (50)	—
3/8-24	—	54,2 (40)	81,4 (60)	—
7/16-14	47,5 (35)	74,6 (55)	108,5 (80)	—
7/16-20	61,0 (45)	101,7 (75)	142,5 (105)	—
1/2-13	67,8 (50)	108,5 (80)	155,9 (115)	—
1/2-20	94,9 (70)	142,4 (105)	223,7 (165)	—
9/16-12	101,7 (75)	169,5 (125)	237,3 (175)	—
9/16-18	135,6 (100)	223,7 (165)	311,9 (230)	—
5/8-11	149,5 (110)	244,1 (180)	352,6 (260)	—
5/8-18	189,8 (140)	311,9 (230)	447,5 (330)	—
3/4-10	199,3 (147)	332,2 (245)	474,6 (350)	—
3/4-16	271,2 (200)	440,7 (325)	637,3 (470)	—

Pares de apriete recomendados, en unidades métricas, para aplicaciones convencionales						
	Clase					Tornillos no críticos en aluminio
Tamaño	4.8	5.8	8.8	10.9	12.9	
Par de apriete: N m (in lb) ± 10%						
M4	1,2 (11)	1,7 (15)	2,9 (26)	4,1 (36)	5,0 (44)	2,0 (18)
M5	2,5 (22)	3,2 (28)	5,8 (51)	8,1 (72)	9,7 (86)	4,0 (35)
M6	4,3 (38)	5,7 (50)	9,9 (88)	14,0 (124)	16,5 (146)	6,8 (60)
M8	10,5 (93)	13,6 (120)	24,4 (216)	33,9 (300)	40,7 (360)	17,0 (150)
Par de apriete: N m (ft lb) ± 10%						
M10	21,7 (16)	27,1 (20)	47,5 (35)	66,4 (49)	81,4 (60)	33,9 (25)
M12	36,6 (27)	47,5 (35)	82,7 (61)	116,6 (86)	139,7 (103)	61,0 (45)
M14	58,3 (43)	76,4 (56)	131,5 (97)	184,4 (136)	219,7 (162)	94,9 (70)

Conversión de unidades de par de apriete	
N m = in lb x 0,113	in lb = N m x 8,85
N m = ft lb x 1,356	ft lb = N m x 0,737

Herramientas y ayuda

Existen herramientas de alta calidad diseñadas para ayudarle a ejecutar procedimientos específicos de desmontaje, reparación y montaje. Utilizando estas herramientas, ejecutará las tareas de mantenimiento y reparación en los motores con mayor facilidad, rapidez y seguridad. Además, incrementará su capacidad de servicio y la satisfacción del cliente, al disminuir el tiempo de parada de la unidad.

Aquí se presenta una lista de herramientas y su fuente.

PROVEEDORES DE HERRAMIENTAS INDEPENDIENTES

Herramientas Kohler
Póngase en contacto con su proveedor Kohler habitual.

SE Tools
415 Howard St.
Lapeer, MI 48446
Teléfono 810-664-2981
Número gratuito 800-664-2981
Fax 810-664-8181

Design Technology Inc.
768 Burr Oak Drive
Westmont, IL 60559
Teléfono 630-920-1300
Fax 630-920-0011

HERRAMIENTAS

Descripción	Fuente/Pieza No.
Probador de contenido de alcohol Para las pruebas de contenido de alcohol (%) en combustibles reformulados / oxigenados.	Kohler 25 455 11-S
Placa de juego del árbol de levas Para comprobar el juego del árbol de levas.	SE Tools KLR-82405
Protector de sellado del árbol de levas (Aegis). Para proteger el sellado durante la instalación del árbol de levas.	SE Tools KLR-82417
Medidor de fugas en el cilindro Para comprobar la retención de combustión y si el cilindro, el pistón, los anillos o las válvulas están desgastados. Componente individual disponible: Adaptador de 12 mm x 14 mm (Obligatorio para la prueba de fugas en los motores XT-6).	Kohler 25 761 05-S Design Technology Inc. DTI-731-03
Kit de herramientas del agente (Local) El kit completo de herramientas necesarias de Kohler. Componentes de 25 761 39-S: Comprobador del sistema de encendido Medidor de fugas en el cilindro Kit de prueba de presión de aceite Probador de rectificador-regulador (120 V CA/60Hz)	Kohler 25 761 39-S Kohler 25 455 01-S Kohler 25 761 05-S Kohler 25 761 06-S Kohler 25 761 20-S
Kit de herramientas del agente (Internacional) El kit completo de herramientas necesarias de Kohler. Componentes de 25 761 42-S: Comprobador del sistema de encendido Medidor de fugas en el cilindro Kit de prueba de presión de aceite Probador de rectificador-regulador (240 V CA/50Hz)	Kohler 25 761 42-S Kohler 25 455 01-S Kohler 25 761 05-S Kohler 25 761 06-S Kohler 25 761 41-S
Manómetro/vacuómetro digital Para verificar el vacío del cárter. Componente individual disponible: Tapón del adaptador de goma	Design Technology Inc. DTI-721-01 Design Technology Inc. DTI-721-10
Software de diagnóstico de inyección electrónica de gasolina (EFI) Para computadoras portátiles y computadoras de sobremesa.	Kohler 25 761 23-S
Kit de servicio EFI Para solucionar problemas y configurar el motor EFI. Componentes de 24 761 01-S: Manómetro del combustible Lámpara de prueba noid Adaptador de 90° Conexión "T" alineada Conector con codificación, cable rojo Conector con codificación, cable azul Manguera del adaptador de la válvula Shrader	Kohler 24 761 01-S Design Technology Inc. DTI-019 DTI-021 DTI-023 DTI-035 DTI-027 DTI-029 DTI-037
Extracción del volante Para quitar el volante adecuadamente de la máquina.	SE Tools KLR-82408

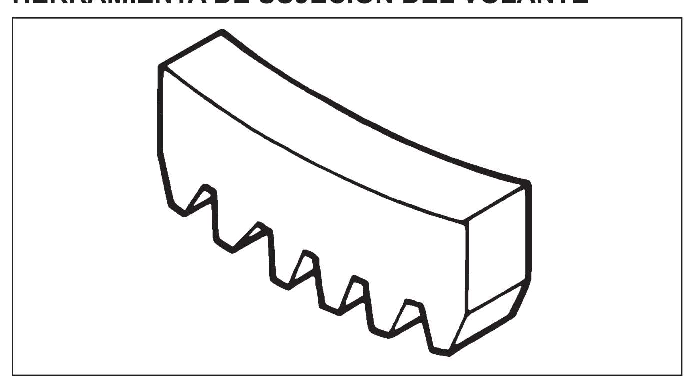
HERRAMIENTAS

Descripción	Fuente/Pieza No.
Herramienta elevadora de la válvula hidráulica Para eliminar e instalar las elevadoras hidráulicas.	Kohler 25 761 38-S
Comprobador del sistema de encendido Para probar la salida de todos los sistemas, incluso el CD.	Kohler 25 455 01-S
Tacómetro inductivo (digital) Para comprobar la velocidad de funcionamiento (RPM) de un motor.	Design Technology Inc. DTI-110
Llave curvada (serie K y M) Para quitar y volver a instalar las tuercas de retención del tambor.	Kohler 52 455 04-S
Kit de prueba de presión de aceite Para probar/verificar la presión de aceite en los motores lubricados a presión.	Kohler 25 761 06-S
Probador de rectificador-regulador (corriente de 120 voltios) **Probador de rectificador-regulador (corriente de 240 voltios)** Para probar rectificadores-reguladores. Componentes de 25 761 20-S y 25 761 41-S: Haces de prueba del regulador CS-PRO Haces de prueba del regulador especiales con diodos	Kohler 25 761 20-S Kohler 25 761 41-S Design Technology Inc. DTI-031 DTI-033
Probador de módulo de adelanto de chispa (SAM) Para probar el SAM (ASAM y DSAM) en motores con SMART-SPARK™.	Kohler 25 761 40-S
Kit de servicio del arrancador (para todos los arrancadores) Para quitar y volver a colocar las escobillas y los anillos de retención del accionador. Componente individual disponible: Herramienta de sujeción de escobilla de arrancador (desplazamiento de solenoide)	SE Tools KLR-82411 SE Tools KLR-82416
Caja de herramientas de sincronización OHC/tríada Para sujetar engranajes y cigüeñales en posición programada mientras instala la correa de distribución.	Kohler 28 761 01-S
Escariador para guía de válvula (serie K y M) Para guías de válvulas de dimensiones adecuadas después de la instalación.	Design Technology Inc. DTI-K828
O.S. del escariador para guía de válvula (series Command) Para escariar las guías de válvula desgastadas para aceptar la sustitución de las válvulas sobredimensionadas. Se pueden usar taladradoras verticales de baja velocidad o con mango para escariar a mano.	Kohler 25 455 12-S
Mango del escariador Para escariar a mano con un escariador Kohler 25 455 12-S.	Design Technology Inc. DTI-K830

AYUDA

Descripción	Fuente/Pieza No.
Lubricante del árbol de levas (Valspar ZZ613)	Kohler 25 357 14-S
Grasa dieléctrica (GE/Novaguard G661)	Kohler 25 357 11-S
Grasa dieléctrica	Loctite® 51360
Lubricante del arrancador de accionamiento eléctrico Kohler (accionamiento por inercia)	Kohler 52 357 01-S
Lubricante del arrancador de accionamiento eléctrico Kohler (desplazamiento de solenoide)	Kohler 52 357 02-S
Sellador de silicona RTV Loctite® 5900® Heavy Body en un dosificador de aerosol de 4 oz. Sólo están aprobados los selladores RTV a base de oxima, resistentes al aceite, tales como los listados. Loctite® Nos. 5900® o 5910® están recomendados por sus mejores cualidades de sellado.	Kohler 25 597 07-S Loctite® 5910® Loctite® Ultra Black 598™ Loctite® Ultra Blue 587™ Loctite® Ultra Copper 5920™
Lubricante del accionador de estrías	Kohler 25 357 12-S

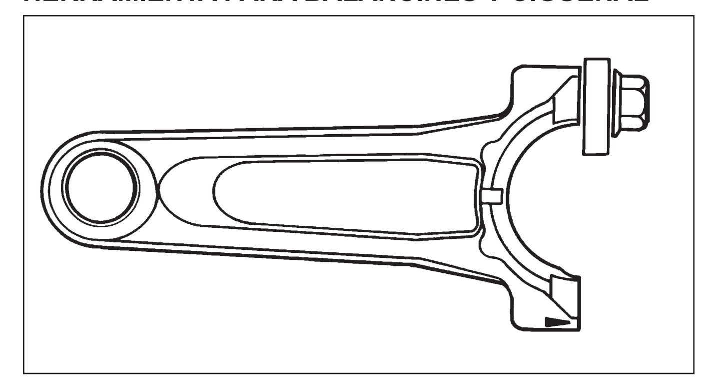
HERRAMIENTA DE SUJECIÓN DEL VOLANTE



Una herramienta de sujeción del volante se puede fabricar con una corona dentada del volante vieja y utilizarse en lugar de una llave de correa.

1. Mediante una rueda abrasiva, corte un segmento de seis dientes de la corona como se indica en la imagen.
2. Lime bien todas las rebabas y rebordes afilados.
3. Invierta el segmento y colóquelo entre los resaltes de encendido, en el cárter, de forma que los dientes de la herramienta engranen con la corona dentada del volante. Los resaltes bloquearán la herramienta y el volante en su posición y podrá aflojarlo, apretarlo o desmontarlo con un extractor.

HERRAMIENTA PARA BALANCINES Y CIGÜEÑAL



Una llave para elevar los balancines o para girar el cigüeñal se puede construir a partir de una biela vieja.

1. Busque una biela vieja de un motor de 10 hp o mayor. Desmonte y deseche el sombrerete.
2. Retire los pivotes de una biela tipo Posi-Lock, o esmerile los resaltes de alineación de una biela Command para alisar la superficie de contacto.
3. Busque un tornillo de 1” con el paso de rosca adecuado a las roscas de la biela.
4. Utilice una arandela plana con un diámetro interior que permita introducirla en el tornillo y un diámetro exterior aproximado de 1”**.** Monte el tornillo y la arandela en la superficie de contacto de la biela.

GUÍA PARA LA LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS

Cuando se produzca una avería, asegúrese de comprobar las causas más simples que podrían parecer demasiado evidentes para tenerse en cuenta. Por ejemplo, un problema de arranque puede producirse debido a que el tanque de gasolina está vacío.

A continuación se relacionan algunos de los tipos de averías del motor más comunes. Utilícelos para localizar los factores causantes.

El motor gira pero no arranca

- Batería conectada al revés.
- Tapón saltado.
- Mal funcionamiento del solenoide del carburador.
- Estrangulador no cierra.
- Conducción de combustible o filtro de gasolina obstruido.
- El diodo en el haz de cables ha fallado en modo de circuito abierto.
- Mal funcionamiento de DSAI o DSAM.
- Tanque de combustible vacío.
- Unidad de control electrónico averiada.
- Bobina(s) de encendido defectuosa(s).
- Bujía(s) defectuosa(s).
- Mal funcionamiento de la bomba de gasolina - manguera de vacío obstruida o con fugas.
- Válvula de corte de combustible cerrada.
- Módulo(s) de ignición defectuoso(s) o con una separación incorrecta.
- Tensión insuficiente para la unidad de control electrónico.
- Interruptor de seguridad activado o defectuoso.
- Interruptor de llave o interruptor de corte en posición OFF.
- Nivel de aceite inferior.
- Calidad del combustible (sucio, agua, pasado o mezcla).
- Mal funcionamiento del SMART-SPARK$_{TM}$.
- Cable(s) de bujía desconectado.

El motor arranca pero no sigue funcionando

- Carburador averiado.
- Junta de culata defectuosa.
- Controles de estrangulador o acelerador averiados o desajustados.
- Mal funcionamiento de la bomba de gasolina - manguera de vacío obstruida o con fugas.
- Fuga en sistema de admisión.
- Cables o conexiones sueltos que ponen en tierra intermitentemente el circuito de corte de encendido.
- Calidad del combustible (sucio, agua, pasado o mezcla).
- Tapa de ventilación del tanque de combustible obstruida.

El motor arranca con dificultad

- Conducción de combustible o filtro de gasolina obstruido.
- Sobrecalentamiento del motor.
- Mecanismo de descompresión automática defectuoso.
- Controles de estrangulador o acelerador averiados o desajustados.
- Bujía(s) defectuosa(s).
- Chaveta de volante rota.
- Mal funcionamiento de la bomba de gasolina - manguera de vacío obstruida o con fugas.
- Interruptor de seguridad activado o defectuoso.
- Cables o conexiones sueltos que ponen en tierra intermitentemente el circuito de corte de encendido.
- Compresión baja.
- Calidad del combustible (sucio, agua, pasado o mezcla).
- Chispa defectuosa.

El motor no gira

- Batería descargada.
- Arrancador eléctrico o solenoide averiado.
- Interruptor de llave o interruptor de encendido defectuosos.
- Interruptor de seguridad activado o defectuoso.
- Cables o conexiones sueltos que ponen en tierra intermitentemente el circuito de corte de encendido.
- Trinquetes no conectados con el vaso del accionador.
- Componentes internos del motor gripados.

El motor arranca pero falla

- Carburador ajustado incorrectamente.
- Sobrecalentamiento del motor.
- Bujía(s) defectuosa(s).
- Módulo(s) de ignición defectuoso(s) o con una separación incorrecta.
- Entrehierro del sensor de posición del cigüeñal incorrecto.
- Interruptor de seguridad activado o defectuoso.
- Cables o conexiones sueltos que ponen en tierra intermitentemente el circuito de corte de encendido.
- Calidad del combustible (sucio, agua, pasado o mezcla).
- Cable(s) de bujía desconectado.
- Capuchón del cable de bujía desconectado del tapón.
- Cable de bujía desconectado.

El motor no gira en ralentí

- Sobrecalentamiento del motor.
- Bujía(s) defectuosa(s).
- Aguja de regulación de combustible en ralentí mal calibrada.
- Tornillo de regulación de velocidad de ralentí mal calibrado.
- Suministro de combustible inadecuado.
- Compresión baja.
- Calidad del combustible (sucio, agua, pasado o mezcla).
- Tapa de ventilación del tanque de combustible obstruida.

Sobrecalentamiento del motor

- Ventilador de refrigeración roto.
- Sobrecarga del motor.
- Correa del ventilador defectuosa/apagada.
- Carburador averiado.
- Nivel de aceite excesivo en el cárter.
- Mezcla de combustible pobre.
- Nivel del fluido del sistema de refrigeración bajo.
- Nivel de aceite bajo en el cárter.
- Componentes del sistema de refrigeración y/o radiador obstruidos, restringidos o perdidos.
- Correa de la bomba de agua defectuosa/rota.
- Mal funcionamiento de la bomba de agua.

Golpeteo del motor

- Sobrecarga del motor.
- Mal funcionamiento del elevador hidráulico.
- Tipo o viscosidad de aceite incorrectos.
- Daños o desgaste internos.
- Nivel de aceite bajo en el cárter.
- Calidad del combustible (sucio, agua, pasado o mezcla).

Pérdida de potencia del motor

- Filtro sucio.
- Sobrecalentamiento del motor.
- Sobrecarga del motor.
- Escape obstruido.
- Bujía(s) defectuosa(s).
- Nivel de aceite excesivo en el cárter.
- Ajuste del regulador incorrecto.
- Batería baja.
- Compresión baja.
- Nivel de aceite bajo en el cárter.
- Calidad del combustible (sucio, agua, pasado o mezcla).

El motor consume demasiado aceite

- Tornillos sueltos o incorrectamente apretados.
- Junta de culata soplada/recalentada.
- Lámina del respiradero rota.
- Respirador del cárter obstruido, roto o inoperante.
- Cárter demasiado lleno.
- Tipo o viscosidad de aceite incorrectos.
- Desgaste del orificio del cilindro.
- Segmentos del pistón desgastados o rotos.
- Vástagos y guías de válvula desgastados.

Hay una fuga de aceite de los sellos de aceite, juntas

- Lámina del respiradero rota.
- Respirador del cárter obstruido, roto o inoperante.
- Tornillos sueltos o incorrectamente apretados.
- Fugas en las válvulas del pistón.
- Escape obstruido.

INSPECCIÓN EXTERNA DEL MOTOR

NOTA: Es una práctica recomendable drenar el aceite en un lugar alejado del puesto de trabajo. Cerciórese de esperar suficiente tiempo para el drenaje completo.

Antes de limpiar o desmontar el motor, se deberá llevar a cabo una inspección de su aspecto y estado externo. Esta inspección puede darle una idea de lo que se va a encontrar en el interior del motor (y el motivo) una vez desmontado.

- Compruebe las acumulaciones de suciedad y residuos en el cárter, los álabes de refrigeración, la rejilla y demás superficies externas. La suciedad y los fragmentos en estas áreas pueden provocar sobrecalentamiento.
- Compruebe la existencia de fugas de combustible y aceite obvias, y componentes dañados. Las fugas de combustible excesivas pueden indicar un respiradero obstruido o inoperante, sellos o juntas desgastados o dañados o sujetadores flojos.
- Compruebe si hay daños en la tapa y el soporte del filtro o signos de ajuste o sellado deficientes.
- Compruebe el filtro de aire. Inspeccione las perforaciones, rasgaduras, superficies agrietadas o estropeadas u otros daños que pudieran provocar la entrada de aire no filtrado en el motor. Un elemento sucio u obstruido podría producirse a causa de un mantenimiento insuficiente o inadecuado.
- Verifique la existencia de suciedad en el cuello del carburador. La suciedad en el cuello del carburador es otro indicio de que el filtro de aire no ha estado funcionando correctamente.
- Verifique si el nivel de aceite está dentro del nivel de funcionamiento en la varilla. Si está por debajo, compruebe si hay olor a gasolina.
- Verifique las condiciones del aceite. Drene el aceite a un contenedor; deberá fluir con facilidad. Busque esquirlas metálicas u otros objetos extraños.

  El lodo es un producto natural de desecho de la combustión. Es normal una pequeña acumulación. Una excesiva formación de sedimentos podría indicar una carburación con mezcla demasiado rica, defectos de encendido, intervalos de cambio de aceite demasiado extendidos o que se ha utilizado un aceite de peso o tipo inadecuado.

LIMPIEZA DEL MOTOR



ADVERTENCIA

Los disolventes de limpieza pueden provocar lesiones graves o la muerte.

Utilice sólo en lugares bien ventilados y alejados de fuentes de ignición.

Los limpiadores y disolventes del carburador son muy inflamables. Observe las advertencias de seguridad e instrucciones de uso del fabricante del producto de limpieza. No utilice nunca gasolina como agente de limpieza.

Después de inspeccionar las condiciones externas del motor, límpielo antes de desmontarlo. Limpie los componentes individuales cuando el motor esté desmontado. Solo se podrá inspeccionar y comprobar el estado de desgaste o los daños de las piezas si están limpias. Existen muchos productos de limpieza en el mercado que quitan con rapidez la grasa, el aceite y la suciedad de las piezas del motor. Cuando utilice uno de estos productos, observe las instrucciones y precauciones de seguridad del fabricante.

Antes de volver a montar y poner en servicio el motor, compruebe que no quedan restos del producto de limpieza. Estos productos, incluso en pequeñas cantidades, pueden anular las propiedades lubricantes del aceite del motor.

PRUEBA DE VACÍO DEL CÁRTER



ADVERTENCIA

El monóxido de carbono puede provocar náuseas, mareos o la muerte.
Evite inhalar los humos de escape.

Los gases de escape del motor contienen monóxido de carbono venenoso. El monóxido de carbono es inodoro, incoloro y puede causar la muerte si se inhala.



ADVERTENCIA

Las piezas rotatorias pueden causar lesiones graves.
Manténgase alejado del motor cuando esté en funcionamiento.

Para evitar lesiones, mantenga las manos, los pies, el pelo y la ropa alejados de las piezas en movimiento. No ponga nunca el motor en funcionamiento con las cubiertas, revestimientos térmicos o protecciones desmontados.

Cuando el motor esté en funcionamiento deberá existir un vacío parcial en el cárter. La presión en el cárter (normalmente causada por un respiradero obstruido o mal ensamblado) puede provocar fugas de aceite por los sellos, juntas u otros puntos.

El vacío del cárter se mide mejor con un manómetro de agua o con un vacuómetro. En los kits se incluyen las instrucciones completas.

Para probar el vacío del cárter con el manómetro:

1. Introduzca el tapón de caucho en el orificio de llenado de aceite. Asegúrese de que esté instalada la mordaza del punto en la tubería y utilice adaptadores cónicos para conectar las tuberías entre el tapón y una de las tuberías del manómetro. Mantenga abierta la otra tubería a la atmósfera. Verifique que el nivel de agua del manómetro esté en la línea 0. Asegúrese de que el muelle del punto esté cerrado.
2. Arranque el motor y muévalo a una velocidad alta sin carga.
3. Abra el muelle y fíjese en el nivel de la tubería.

   El nivel en el lateral del motor debería ser de un mínimo de 10,2 cm (4 pulgadas) sobre el nivel del lado abierto.

   Si el nivel en el lado del motor es menor que el especificado (bajo/sin vacío) o si el nivel del lado del motor es menor que el nivel del lado abierto (presión), verifique las condiciones en la tabla a continuación.
4. Cierre el muelle del punto antes de detener el motor.

Para probar el vacío del cárter con el regulador de presión/vacío:

1. Retire la varilla de nivel o el tapón de llenado del aceite.
2. Instale el adaptador en la tubería de la varilla/llenado de aceite, boca abajo sobe el extremo de una tubería de la varilla de pequeño diámetro o directamente en el motor si no se va a usar la tubería. Introduzca el accesorio de calibre dentado en el orificio en el tapón.
3. Arranque el motor y observe la lectura del manómetro.

   El movimiento probador-aguja análogo hacia la izquierda de 0 es un vacío y el movimiento hacia la derecha indica una presión.

   Pulse varias veces el botón de prueba digital en la parte superior del probador.

   El vacío del cárter debería de ser de al menos 10,2 cm (4 pulgadas) de agua. Si la lectura está por debajo de las especificaciones o si la presión está presente, verifique la tabla a continuación en busca de posibles causas y conclusiones.

Problema	Conclusión
Respirador del cárter obstruido o inoperante.	NOTA: Si el respirador es una pieza integral de la tapa de la válvula y no se puede mantener por separado, sustituya la tapa de la válvula y vuelva a verificar la presión. Desmonte el respirador, limpie bien las piezas, verifique las superficies selladas por si están planas, vuelva a montarlo y vuelva a comprobar la presión.
Fugas en los sellos o juntas. Tornillos sueltos o incorrectamente apretados.	Sustituya todos los sellos y juntas gastados o dañados. Compruebe que todos los tornillos están correctamente apretados. Aplique válvulas y secuencias de par de apriete apropiados cuando sea necesario.
Fugas en las válvulas del pistón (confirmar inspeccionando componentes).	Reacondicione el pistón, los segmentos, el orificio del cilindro, las válvulas y las guías de las válvulas.
Escape obstruido.	Comprobar el parachispas (si está incluido). Limpie o sustituya según sea necesario. Repare o sustituya si el silenciador o las piezas del sistema de escape estás dañadas/restringidas.

PRUEBA DE COMPRESIÓN

Para Command Twins:

Una prueba de compresión se realiza mejor en un motor caliente. Limpie cualquier suciedad o fragmentos en la base de las bujías antes de quitarlos. Asegúrese de que no esté obstruido y que el acelerador esté totalmente abierto durante la prueba. La compresión debería ser de al menos 160 psi y no debería variar más del 15% entre los cilindros.

Para el resto de modelos:

Estos motores están dotados de un mecanismo de descompresión automática. Es complicado obtener una lectura de compresión exacta debido al mecanismo de descompresión automática. Como alternativa, utilice una prueba de fugas del cilindro descrita a continuación.

PRUEBA DE FUGAS DEL CILINDRO

Una prueba de fugas en el cilindro puede constituir una alternativa válida a la prueba de compresión. Presurizando la cámara de combustión con un inyector de aire externo podrá determinar si las válvulas o los segmentos tienen pérdidas y la gravedad de las mismas.

La prueba de fugas del cilindro es relativamente sencilla, una prueba de fugas barata para motores pequeños. El probador incluye un dispositivo de conexión rápida para el acoplamiento de la manguera del adaptador y una herramienta de sujeción.

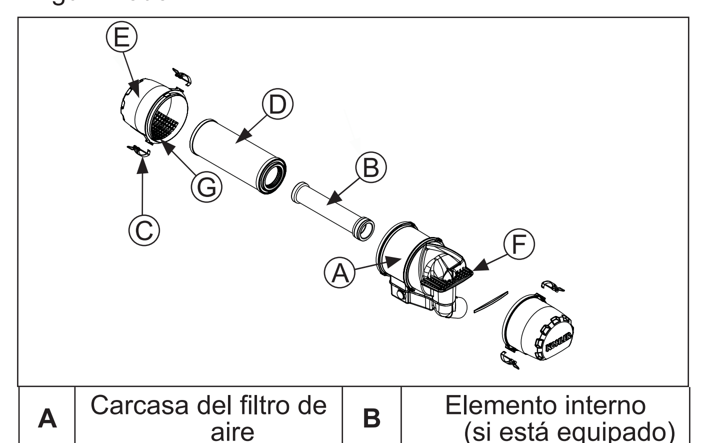
1. Ponga el motor en funcionamiento de 3 a 5 minutos para que se caliente.
2. Retire la(s) bujía(s) y el filtro de aire del motor.
3. Gire el cigüeñal hasta que el pistón (del cilindro que se está probando) se encuentre en el punto muerto superior de la carrera de compresión. Mantenga el motor en esta posición mientras realiza las pruebas. Mantener la herramienta suministrada con el probador puede usarse si se puede acceder al extremo TDF del cigüeñal. Bloquee la herramienta de sujeción en el cigüeñal. Instale una barra separadora de 3/8" en el orificio/ranura de la herramienta de sujeción, de tal modo que esté perpendicular tanto a la herramienta de sujeción como al PTO del cigüeñal.

   Si el volante presenta mejor acceso, utilice una barra separadora y una llave de tubo en la tuerca o tornillo del volante para mantenerlo en su posición. Podría necesitar un ayudante que sujete la barra durante la prueba. Si el motor está montado en un equipo, podrá sujetarlo con abrazaderas o calzando uno de los componentes de la transmisión. Asegúrese de que el motor no puede salirse del punto muerto superior en ninguna dirección.
4. Instale el adaptador en el orificio de la bujía, pero no lo conecte aún al probador.
5. Gire el botón del regulador completamente en sentidos de las agujas del reloj.
6. Conecte una fuente de aire de por lo menos 50 psi al probador.
7. Gire el botón del regulador en sentido de las agujas del reloj (dirección de aumento) hasta que la aguja del manómetro esté en la zona amarilla del extremo inferior de la escala.
8. Conecte el dispositivo de conexión rápida del probador a la manguera del adaptador. Mientras sujeta con firmeza el motor en TDC, abra gradualmente la válvula del probador. Apunte la lectura del manómetro y compruebe si se oyen escapes de aire en la admisión de aire de combustión, en la salida de escape y en el respiradero del cárter.

Problema	Conclusión
Fuga de aire en el respiradero del cárter.	Segmento o cilindro desgastados.
Fuga de aire en el sistema de escape.	Válvula de escape defectuosa/asiento inadecuado.
Fuga de aire de la admisión.	Válvula de admisión defectuosa/asiento inadecuado.
Lectura del manómetro en la zona “baja” (verde).	Segmentos del pistón y cilindro en buen estado.
Lectura del manómetro en la zona “moderada” (amarilla).	El motor puede usarse todavía, pero hay indicios de desgaste. El cliente deberá empezar a pensar en su reparación o sustitución.
Lectura del manómetro en la zona “alta” (roja).	Los segmentos y/o el cilindro presentan un Se deberá reacondicionar o cambiar el motor.

FILTRO DE AIRE

Estos sistemas cuentan con la certificación CARB/EPA y los componentes no se deben alterar ni modificar de ningún modo.



A	Carcasa del filtro de aire	**B**	Elemento interno (si está equipado)
C	Pinzas de retención	**D**	Filtro
E	Tapa	**F**	Rejilla de entrada
G	Zona del eyector		

NOTA: El funcionamiento del motor con componentes del filtro de aire sueltos o dañados puede causar daños y desgaste prematuro. Sustituya todos los componentes doblados o dañados.

NOTA: El papel filtrante no puede expulsarse con aire comprimido.

1. Desenganche las pinzas de retención y retire las tapas.
2. Compruebe y limpie la rejilla de admisión (si está incluida).
3. Saque el filtro de aire de la carcasa y sustitúyalo. Compruebe el estado del filtro interno (si está equipado) y cámbielo cuando esté sucio.
4. Compruebe todas las piezas en busca de desgaste, grietas o daños y que la zona del eyector esté limpia.
5. Instale los nuevos filtros.
6. Vuelva a instalar las tapas con la válvula/rejilla de eyector de polvo hacia abajo, fijada con pinzas de retención.

TUBO DEL RESPIRADOR

Asegúrese de que ambos extremos del respirador están conectados adecuadamente.

REFRIGERACIÓN POR AIRE

	**⚠ ADVERTENCIA**
	Las piezas calientes pueden causar quemaduras graves. No toque el motor durante el funcionamiento o inmediatamente después de pararse.
No ponga nunca el motor en funcionamiento con las protecciones térmicas desmontadas.	

NOTA: Si el motor se pone en funcionamiento y el radiador o la rejilla de entrada de aire están obstruidos, o si el conjunto del ventilador está dañado/averiado o falta la cubierta del ventilador, el motor podría sobrecalentarse y resultar dañado.

Es esencial una refrigeración adecuada. Para evitar el sobrecalentamiento, limpie los filtros, los álabes de refrigeración y demás superficies externas del motor. Evite rociar agua al haz de cables o a cualquier componente eléctrico. Consulte el Programa de mantenimiento.



ADVERTENCIA

La explosión del carburante puede provocar incendios y quemaduras graves.

No llene el tanque de combustible con el motor en funcionamiento o caliente.

La gasolina es muy inflamable y sus vapores pueden hacer explosión si se inflaman. Almacene la gasolina siempre en contenedores homologados, en locales desocupados, bien ventilados y lejos de chispas o llamas. El combustible derramado podría inflamarse si entra en contacto con las piezas calientes del motor o las chispas de encendido. No utilice nunca gasolina como agente de limpieza.

El sistema típico de inyección electrónica de gasolina (EFI) y los componentes relacionados incluyen:

- Módulo de la bomba de combustible y la bomba elevadora.
- Filtro de combustible.
- Línea de combustible de alta presión.
- Línea(s) de combustible.
- Inyectores de combustible.
- Cuerpo del acelerador/colector de admisión.
- Unidad de control electrónico (ECU).
- Bobinas de encendido.
- Sensor de temperatura (aceite) del motor.
- Sensor de posición del acelerador (TPS).
- Sensor de posición del cigüeñal.
- Sensor de oxígeno.
- Sensor de temperatura/presión de aire del colector (TMAP).
- Conjunto del arnés de cables y cableado afiliado.
- Luz indicadora de mal funcionamiento (MIL) – opcional.

RECOMENDACIONES DE COMBUSTIBLE

Consulte el Mantenimiento.

TUBERÍA DE COMBUSTIBLE

Debe instalar una tubería de combustible de baja permeabilidad de todos los motores de Kohler Co. para respetar las normas EPA y CARB.

FUNCIONAMIENTO

NOTA: Cuando se realicen pruebas de tensión o de continuidad, evite la presión excesiva sobre o contra las patillas del conector. Se recomiendan las sondas con patillas planas para las pruebas para evitar la extensión o flexión de terminales.

El sistema EFI está diseñado para proporcionar un rendimiento máximo del motor con bajo consumo de combustible y las emisiones más bajas posibles. Las funciones de encendido e inyección se controlan electrónicamente, observan y corrigen continuamente durante la operación para mantener la proporción ideal de aire/combustible.

El componente central del sistema es la unidad de control del motor (ECU) que gestiona el funcionamiento del sistema y determina la mejor combinación de la mezcla de combustible y el tiempo de encendido de las condiciones de funcionamiento actuales.

Una bomba elevadora de combustible se utiliza para mover el combustible desde el tanque a través de un filtro de combustible en línea y la línea de combustible. A continuación, el combustible se bombea al módulo de la bomba de combustible. El módulo de la bomba de combustible regula la presión de combustible a una presión de funcionamiento del sistema de 39 psi. El combustible se entrega desde el módulo de la bomba de combustible a través de la línea de combustible de alta presión en los inyectores, que inyectan el combustible en puertos de admisión. La ECU controla la cantidad de combustible mediante la variación de la longitud de tiempo que los inyectores están encendidos. Esto puede variar de 2 a más de 12 milisegundos, dependiendo de las necesidades de combustible. La inyección controlada de combustible se produce cada dos revoluciones del cigüeñal, o una vez por cada ciclo de 4 tiempos. Cuando se abre la válvula de admisión, la mezcla de aire/combustible se introduce en la cámara de combustión, se comprime, se enciende y se quema.

La ECU controla la cantidad de combustible que se inyecta y la sincronización del encendido mediante el control de señales de los sensores primarios para la temperatura del motor, la velocidad (rpm) y la posición del acelerador (carga). Estas señales primarias se comparan con mapas preprogramados en el chip computarizado de la ECU y la ECU ajusta el suministro de combustible para que coincida con los valores asignados. Después que el motor alcanza la temperatura de funcionamiento, un sensor de oxígeno del gas de escape proporciona información a la ECU con base en la cantidad de oxígeno no utilizado en el escape, que indica si la mezcla de combustible que se suministra es rica o pobre. Con base en esta información, la ECU ajusta aún más la entrada de combustible para restablecer la proporción ideal de aire/combustible. Este modo de funcionamiento se conoce como funcionamiento en ciclo cerrado. El sistema EFI funciona en ciclo cerrado cuando se cumplen las tres condiciones siguientes:

- La temperatura del aceite es mayor que 50 °C (122 °F).
- El sensor de oxígeno se calentó lo suficiente para proporcionar una señal (mínimo 400 °C, 752 °F).
- El funcionamiento del motor se encuentra en un estado de equilibrio (no arranque, calentamiento, aceleración, etc.).

Durante el funcionamiento en ciclo cerrado, la ECU tiene capacidad para reajustar los controles adaptativos temporales y aprendidos, proporcionando compensación por los cambios en la condición del motor en general y el entorno operativo, por lo que será capaz de mantener la proporción ideal de aire/combustible. Este sistema requiere una temperatura mínima de aceite del motor de 60-70 °C (140-158 °F) para adaptarse correctamente. Estos valores adaptativos se mantienen siempre y cuando la ECU no se restablece.

Durante ciertos periodos de funcionamiento tales como el arranque en frío, calentamiento, aceleración, alta carga, etc., se requiere una proporción aire/combustible más rica y el sistema funciona en un modo de ciclo abierto. En el funcionamiento en ciclo abierto, la salida del sensor de oxígeno se utiliza para garantizar que el motor está funcionando rico, y los ajustes de control se basan únicamente en señales de los sensores primarios y mapas programados. Este sistema funciona en ciclo abierto cuando no se cumplen tres condiciones para el funcionamiento en bucle cerrado (arriba).

La ECU es el cerebro o el ordenador central de procesamiento de todo el sistema EFI. Durante el funcionamiento, los sensores reúnen continuamente los datos que se transmiten a través del haz de cables a

los circuitos de entrada dentro de la ECU. Las señales a la ECU incluyen: el encendido (encendido/apagado), la posición del cigüeñal y la velocidad (rpm), la posición del acelerador, la temperatura del aceite, la temperatura del aire de admisión, los niveles de oxígeno de escape, la presión absoluta del colector y la tensión de la batería.

La ECU compara las señales de entrada con los mapas programados en su memoria para determinar las necesidades de combustible y chispa correspondientes para las condiciones de funcionamiento inmediato. La ECU envía señales de salida para ajustar la duración del inyector y el tiempo de encendido.

La ECU realiza continuamente una comprobación de diagnóstico de sí misma, de cada uno de los sensores y del rendimiento del sistema. Si se detecta un fallo, la ECU puede encender una luz indicadora de mal funcionamiento (MIL) (si está equipada) en el panel de control del equipo, almacenar el código de fallo en su memoria de fallos y entrar en un modo de funcionamiento predeterminado. Dependiendo de importancia o gravedad del fallo, el funcionamiento normal puede continuar. Un técnico puede acceder al código de fallo almacenado mediante un diagnóstico de código intermitente que se emite a través de la MIL. Un programa de diagnóstico de software opcional también está disponible, consulte Herramientas y elementos auxiliares.

La ECU requiere un mínimo de 6,0 voltios para funcionar.

Para evitar el exceso de velocidad del motor y el posible fallo, una característica limitadora de rev. está programada en la ECU. Si se supera el límite máximo de rpm (4500), la ECU suprime señales de inyección, cortando el flujo de combustible. Este proceso se repite en rápida sucesión, lo que limita el funcionamiento a un máximo preestablecido.

El haz de cables utilizado en el sistema EFI conecta componentes eléctricos, proporcionando circuitos de corriente y tierra para que el sistema funcione. Toda la señalización de entrada y salida se produce a través de dos conectores especiales para todo tipo de clima que se conectan y bloquean a la ECU. Los conectores son negro y gris y tienen una codificación diferente para evitar que se conecten a la ECU de forma incorrecta.

La condición de cableado, los conectores y las conexiones de los terminales es esencial para la función y el rendimiento del sistema. La corrosión, la humedad y las conexiones malas son causa probable de problemas de funcionamiento y errores del sistema como un componente real. Consulte el Sistema eléctrico para obtener información adicional.

El Sistema EFI es un sistema de tierra negativa de 12 voltios de CC, diseñado para operar a un mínimo de 6,0 voltios. Si la tensión del sistema cae por debajo de este nivel, el funcionamiento de los componentes de tensión sensibles como la ECU, la bomba de combustible, las bobinas de encendido y los inyectores será intermitente o interrumpido, provocando un funcionamiento errático o con dificultad de arranque. Una batería de 12 voltios, con carga completa, con un mínimo de 350 amperios de arranque en frío es importante para mantener el funcionamiento del sistema estable y fiable. El estado de la batería y el estado de la carga siempre se deben comprobar primero a la hora de solucionar un problema operativo.

Tenga en cuenta que los problemas relacionados con el EFI son causados a menudo por el haz de cables o las conexiones. Incluso pequeñas cantidades de corrosión u oxidación de los terminales pueden interferir con las corrientes de miliamperios que se utilizan en el funcionamiento del sistema.

Limpiar los conectores y tierras resolverá los problemas en muchos casos. En una situación de emergencia, desconectar y volver a conectar los conectores pueden limpiar los contactos lo suficiente para restablecer el funcionamiento, al menos temporalmente.

Si un código de fallo indica un problema con un componente eléctrico, desconecte el conector de la ECU y pruebe la continuidad entre los terminales del conector de componentes y los terminales correspondientes en el conector de la ECU con un óhmetro. Poca o ninguna resistencia debe medirse, lo que indica que el cableado de ese circuito en particular está bien.

El sensor de posición del cigüeñal es esencial para el funcionamiento del motor; control constante de la rotación y la velocidad (rpm) del cigüeñal. Hay 23 dientes consecutivos fundidos en el volante. Un diente falta y se utiliza para hacer referencia a la posición del cigüeñal de la ECU.

Durante la rotación, se crea un pulso de tensión de CA dentro de sensor para cada diente que pasa. La ECU calcula la velocidad del motor del intervalo de tiempo entre pulsos consecutivos. La brecha del diente faltante crea una señal de entrada interrumpida, correspondiente a la posición del cigüeñal específico cerca del PMI para el cilindro # 1. Esta señal sirve como referencia para el control de tiempo de encendido por la ECU. La sincronización de toma de velocidad inductiva y de posición del cigüeñal tiene lugar durante las dos primeras revoluciones del motor cada vez que se inicia. El sensor debe estar correctamente conectado en todo momento. Si el sensor se desconecta por cualquier motivo, el motor dejará de correr.

El sensor de posición del acelerador (TPS) se utiliza para indicar el ángulo de la placa del acelerador a la ECU. Ya que el acelerador (a modo de regulador) reacciona a la carga del motor, el ángulo de la placa del acelerador está directamente relacionado con la carga del motor.

Montado en el cuerpo del acelerador y operado directamente desde el extremo del eje del acelerador, el TPS funciona como un potenciómetro, variando la señal de tensión a la ECU en correlación directa con el ángulo de la placa del acelerador. La ECU procesa esta señal, junto con otras señales del sensor, y se compara con mapas internos preprogramados para determinar los ajustes de combustible y de encendido que se requieren por cantidad de carga.

La posición correcta del TPS se establece y fija en la fábrica. No afloje el TPS ni altere la posición de montaje a menos que sea absolutamente necesario por el diagnóstico de código de fallo. Si el TPS se afloja o se vuelve a colocar, el procedimiento de aprendizaje de TPS correspondiente se debe realizar para volver a establecer la relación inicial entre la ECU y el TPS.

El sensor de temperatura (aceite) del motor se utiliza por el sistema para ayudar a determinar las necesidades de combustible para el arranque (un motor frío necesita más combustible que uno en o cerca de la temperatura de funcionamiento).

Montado en la bandeja de aceite cerca del filtro de aceite, tiene una resistencia sensible a la temperatura que se extiende en el flujo de aceite. La resistencia cambia con la temperatura del aceite, que altera la tensión enviada

a la ECU. Con una tabla almacenada en su memoria, la ECU correlaciona la caída de tensión a una temperatura específica. Con mapas de suministro de combustible, la ECU entonces conoce la cantidad de combustible que se requiere para iniciar a esa temperatura.

El sensor de temperatura/presión de aire del colector (TMAP) es un sensor integrado que controla tanto la temperatura del aire de admisión como la presión absoluta del colector.

El control de temperatura del aire de admisión es una resistencia térmicamente sensible que exhibe un cambio en la resistencia eléctrica con un cambio en su temperatura. Cuando el sensor está frío, la resistencia del sensor es alta. Al calentarse el sensor, la resistencia cae y aumenta la señal de tensión. Desde la señal de tensión, la ECU puede determinar la temperatura del aire de admisión.

El propósito de detectar la temperatura del aire es ayudar a la ECU a calcular la densidad del aire. A mayor temperatura del aire, el aire se vuelve menos denso. Cuando el aire se vuelve menos denso, la ECU sabe que necesita disminuir el flujo de combustible para lograr la proporción aire/combustible correcta. Si la proporción de combustible no se cambiara, el motor llegaría a ser rico, y posiblemente perdería potencia y consumiría más combustible.

La verificación de presión absoluta del colector proporciona información inmediata de la presión del colector a la ECU. El sensor de TMAP mide la diferencia de presión entre la atmósfera exterior y el nivel de vacío dentro del colector de admisión y controla la presión en el colector como medio primario de detección de carga. Los datos se utilizan para calcular la densidad del aire y determinar la tasa de flujo de masa de aire del motor, que a su vez determina el abastecimiento de combustible ideal que se requiere. El TMAP también almacena la lectura de la presión barométrica instantánea cuando la llave se gira en la posición ON.

El sensor de oxígeno funciona como una pequeña batería, generando una señal de tensión a la ECU con base en la diferencia en contenido de oxígeno entre el gas de escape y el aire ambiente.

La punta del sensor, que sobresale en el gas de escape, es hueca. La parte exterior de la punta está rodeada por gas de escape, con la porción interior expuesta al aire ambiente. Cuando la concentración de oxígeno en un lado de la punta es diferente que la del otro lado, una señal de tensión de hasta 1,0 voltios se genera y se envía a la ECU. La señal de tensión indica a la ECU si el motor se está desviando de la mezcla combustible ideal y, a continuación, la ECU ajusta el pulso del inyector en consecuencia.

El sensor de oxígeno funciona después de ser calentado a un mínimo de 400 °C (752 °F). Un calentador dentro del sensor calienta el electrodo a la temperatura óptima en unos 10 segundos. El sensor de oxígeno recibe tierra a través de cable, lo que elimina la necesidad de conexión a tierra adecuada a través del silenciador. Si problemas indican un sensor de oxígeno defectuoso, revise todas las conexiones y el haz de cables. El sensor de oxígeno también puede estar contaminado por combustible con plomo, cierto RTV y/u otros compuestos de silicona, productos de limpieza de inyectores de combustible, etc. Utilice únicamente los productos indicados como seguros para sensor de O2.

Los inyectores de combustible se montan en el colector de admisión, y la línea de combustible de alta presión se conecta a ellos en el extremo superior. Las juntas tóricas reemplazables en ambos extremos del inyector evitan la fuga de combustible externa y también la aíslan del calor y de la vibración. Una pinza especial conecta cada inyector a la línea de combustible de alta presión y la mantiene en su lugar. Las juntas tóricas y la pinza de sujeción se deben reemplazar en cualquier momento que el inyector de combustible se separe de su posición normal de montaje.

Cuando el interruptor de llave está encendido, el módulo de la bomba de combustible presurizará la línea de combustible de alta presión a 39 psi, y habrá tensión en el inyector. En el instante adecuado, la ECU completa el circuito de tierra y alimenta al inyector. La aguja de la válvula en el inyector se abre de forma electromagnética, y la presión en la línea de combustible de alta presión fuerza el combustible hacia abajo por su interior. La placa del director en la punta del inyector contiene una serie de aberturas calibradas que dirige el combustible en el colector en un patrón de pulverización en forma de cono.

Los inyectores tienen abastecimiento de combustible secuencial que se abre y cierra una vez cada dos revoluciones del cigüeñal. La ECU controla la cantidad de combustible que se inyecta y se determina por la longitud de tiempo que la aguja de la válvula se mantiene abierta, también se conoce como duración de la inyección o ancho del impulso. El tiempo que el inyector está abierto (milisegundos) puede variar en duración en función de los requisitos de velocidad y de carga de motor.

Un sistema de encendido de la batería de alta tensión, estado sólido, se utiliza con el sistema EFI. La ECU controla la salida de encendido y el tiempo a través del control transistorizado de la corriente primaria suministrada a las bobinas. Con base en la información del sensor de posición del cigüeñal, la ECU determina el punto de encendido correcto para la velocidad a la que el motor está funcionando. En el instante adecuado, interrumpe el flujo de corriente primaria en la bobina, causando que el campo de flujo electromagnético se colapse. El colapso de flujo induce una alta tensión instantánea en la bobina secundaria, que es lo suficientemente fuerte como para reducir las diferencias en la bujía. Cada bobina dispara cada dos revoluciones.

Los motores EFI están equipados con un sistema de carga de 20 o 25 amperios para dar cabida a las demandas eléctricas combinadas del sistema de encendido y aplicación específica. La información de resolución de problemas del sistema de carga se proporciona en Sistema eléctrico.

Un módulo eléctrico de la bomba de combustible y una bomba de elevación se utilizan para transferir combustible en el sistema EFI. La acción de bombeo se crea por la oscilación de presiones positivas y negativas dentro del cárter a través de una manguera. Las válvulas de retención internas impiden combustible regrese hacia atrás a la bomba. El módulo de la bomba de combustible recibe el combustible de la bomba de elevación, aumenta y regula la presión de los inyectores de combustible.

El módulo de la bomba de combustible se calcula para una potencia mínima de 13,5 litros por hora y se regula a 270 kilopascales (39 psi).

Cuando el interruptor de llave se gira en la posición ON y se cumplen todos los requisitos del interruptor de seguridad, la ECU activa el módulo de la bomba de combustible durante unos seis segundos, lo que presuriza el sistema para el arranque. Si el interruptor

de llave no se gira rápidamente a la posición inicial, el motor no arranca, o el motor se para con la llave en la posición ON (como en caso de accidente), la ECU apaga la bomba impidiendo la entrega continua de combustible. En esta situación, la MIL se encenderá, pero se volverá a apagar después de 4 revoluciones de arranque si la función del sistema está bien. Una vez que el motor está en funcionamiento, la bomba de combustible permanece encendida.

No se les puede realizar mantenimiento a los componentes de precisión en el módulo de la bomba de combustible. NO intente abrir el módulo de la bomba de combustible. Se podrían dañar los componentes y se anulará la garantía. Debido a que el módulo de la bomba de combustible no reparable, los motores están equipados con un filtro especial de combustible EFI de 10 micras para evitar que la contaminación nociva entre en el módulo.

Si hay dos filtros en el sistema, uno antes de la bomba de elevación será un filtro estándar de 51 a 75 micras, y uno después de la bomba de elevación será un filtro especial de 10 micras. Asegúrese de utilizar un filtro de 10 micrones aprobado para su sustitución.

La línea de combustible de alta presión es un conjunto de mangueras, tapones de inyectores y un conector de combustible al módulo de la bomba de combustible. La línea de combustible de alta presión alimenta combustible a la parte superior de inyectores a través de las tapas de los inyectores. Las tapas se sujetan al colector de admisión y los inyectores se fijan en su sitio. Unas pequeñas pinzas de retención proporcionan un seguro secundario.

La línea de combustible de alta presión se mantiene como un conjunto completo para evitar la manipulación y los riesgos de seguridad. Los componentes no son reparables individualmente.

El conjunto de la manguera de ventilación está destinado a ventilar los vapores de combustible fuera del módulo de la bomba de combustible y el vapor directo de combustible en el cuerpo del acelerador. Todos los motores EFI están equipados con un puerto de purga montado en el motor en el lado # 2 del bastidor del fuelle. Este puerto de purga cubierto se puede utilizar por el fabricante de equipo original para ventilar los tanques de combustible o utilizarse en conjunto con un kit de cartucho de carbono para el cumplimiento de las emisiones evaporativas del Nivel III. El puerto de purga se conecta al conjunto de la manguera de ventilación y dirige todo el vapor de combustible en el cuerpo del acelerador. Si el puerto de purga no se utiliza, el puerto debe permanecer tapado para evitar que entre suciedad en el motor.

Los motores EFI no tienen carburador, la función de modo de aceleración (regular el flujo de aire de combustión entrante) se logra con una válvula reguladora en un cuerpo del acelerador separado unido al colector de admisión. El cuerpo del acelerador/colector de admisión proporciona montaje para los inyectores de combustible, sensor de posición del acelerador, sensor de TMAP, línea de combustible de alta presión, tornillo de ralentí y conjunto del filtro de aire.

La velocidad de ralentí es el único ajuste que se puede realizar en el sistema EFI. El ajuste de velocidad de ralentí estándar para los motores EFI es de 1500 rpm, pero ciertas aplicaciones podrían requerir un ajuste diferente. Consulte las recomendaciones del fabricante del equipo.

Para arrancar y calentar, la ECU ajustará el tiempo de encendido y combustible con base en la temperatura ambiente, la temperatura del motor y las cargas presentes. En condiciones de frío, la velocidad de ralentí probablemente será diferente de lo normal por unos momentos. En otras condiciones, la velocidad de ralentí en realidad puede iniciar más bajo de lo normal, pero aumentar gradualmente a la configuración establecida al continuar la operación. No intente evitar este periodo de calentamiento ni de reajustar la velocidad de ralentí durante este tiempo. El motor debe estar completamente caliente, en el modo de funcionamiento de circuito cerrado para el ajuste exacto de ralentí.

¡NOTAS IMPORTANTES!

- La limpieza es esencial y debe mantenerse en todo momento cuando se da mantenimiento o se trabaja en el sistema EFI. La suciedad, incluso en pequeñas cantidades, puede causar problemas significativos.
- Limpie cualquier junta o accesorio con disolvente de limpieza para piezas antes de abrir para evitar que la suciedad entre en el sistema.
- Siempre despresurice el sistema de combustible a través del conector de combustible en el módulo de la bomba de combustible antes de desconectar o dar mantenimiento a cualquier componente del sistema de combustible.
- No intente reparar ningún componente del sistema de combustible mientras el motor está en marcha o el interruptor de encendido está en ON.
- No utilice aire comprimido si el sistema está abierto. Cubra las piezas retiradas y envuelva las juntas abiertas con plástico si van a permanecer abiertas por periodos prolongados de tiempo. Retire el embalaje protector de las piezas nuevas justo antes de la instalación.
- Evite que el agua o spray entre en contacto directo con los componentes del sistema.
- No desconecte o vuelva a conectar el conector del haz de cables de la ECU o cualquiera de los componentes individuales estando encendido. Esto puede enviar un pico de tensión dañina a través de la ECU.
- No permita que los cables de la batería entren en contacto con los terminales opuestos. Cuando conecte los cables de la batería, primero conecte el cable positivo (+) al terminal positivo (+) de la batería, seguido por el cable negativo (-) al terminal negativo (-) de la batería.
- Nunca encienda el motor cuando los cables están sueltos o mal conectados a los terminales de la batería.
- No desconecte la batería mientras el motor está en marcha.
- No utilice nunca un cargador rápido de batería para arrancar el motor.
- No cargue la batería con la llave en la posición ON.
- Desconecte siempre el cable negativo (-) de la batería antes de cargar la batería, y también desconecte el haz de cables de la ECU antes de realizar cualquier operación de soldadura en el equipo.

COMPONENTES ELÉCTRICOS

Unidad de control electrónico (ECU)

Diagrama de interconexión la ECU

Lado del conector negro	
N.º de conector	**Función**
1	Tierra de bobina de encendido N.º 1
2	Tierra de la batería
3	Línea de comunicación de diagnóstico
4	Entrada del sensor de velocidad
5	Tierra de la salida del inyector de combustible N.º 1
6	Tierra de la salida del inyector de combustible N.º 2
7	Calefactor del sensor de oxígeno
8	Entrada del sensor de temperatura del aire de admisión (TMAP)
9	Tierra de la bomba de combustible
10	Tierra para sensores de TPS, TMAP, O2 y aceite
11	Entrada del sensor de presión absoluta del colector (TMAP)
12	Entrada del sensor de posición del acelerador (TPS)
13	Tierra del sensor de velocidad
14	Entrada del sensor de temperatura de aceite
15	Interruptor de encendido (Conmutado + 12 V)
16	Alimentación para los sensores de TPS y TMAP (+ 5 V)
17	Entrada del sensor de oxígeno (O2)
18	Energía de la batería (Permanente + 12 V)

Lado del conector gris	
N.º de conector	**Descripción**
1	No se utiliza
2	No se utiliza
3	Tierra de la luz indicadora de mal funcionamiento (MIL)
4	No se utiliza
5	No se utiliza
6	Salida del tacómetro de la GCU
7	No se utiliza
8	No se utiliza
9	Tierra de la batería
10	Tierra de bobina de encendido N.º 2
11	No se utiliza
12	No se utiliza
13	No se utiliza
14	Tierra del interruptor de seguridad
15	No se utiliza
16	ECU
17	Control de la bomba de combustible (+ 12 V)
18	No se utiliza

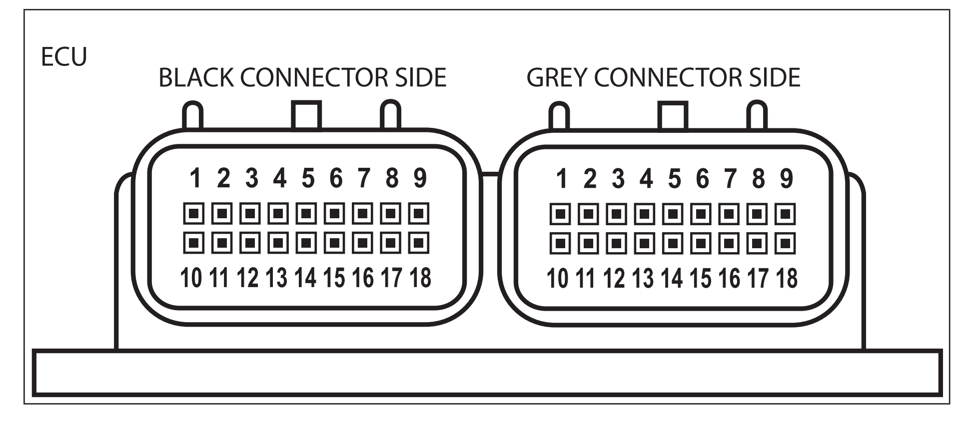


Diagrama de interconexión la ECU

Nunca intente desarmar la ECU. Está sellada para evitar daños a los componentes internos. La garantía se anula si la caja se abre o altera de cualquier manera.

Todas las funciones de operación y control dentro de la ECU están predefinidas. No se puede realizar reajuste ni mantenimiento interno. Si se detecta un problema, y se determina que la ECU está defectuosa, póngase en contacto con su fuente de suministro.

Las clavijas de la ECU están recubiertas de fábrica con una capa delgada de grasa eléctrica para evitar desgaste por rozamiento y corrosión. No intente quitar la grasa de las clavijas de la ECU.

La relación entre el sensor de posición del acelerador (TPS) y la ECU y es muy importante para el funcionamiento adecuado del sistema. Si el TPS o la ECU se cambian, o la posición de montaje del TPS se altera, el procedimiento de aprendizaje de TPS correspondiente se debe realizar para restaurar la sincronización.

Cualquier mantenimiento de la ECU, TPS/cuerpo del acelerador (incluyendo aumento de la velocidad de ralentí a más de 300 rpm) o la sustitución del módulo de la bomba de combustible debe incluir el reinicio de la ECU.

Esto borrará todos los códigos de problemas, todas las compensaciones aprendidas de circuito cerrado, todos los valores máximos y todos los temporizadores además del medidor permanente de horas.

¡Este sistema NO se reiniciará cuando la batería se desconecte!

Procedimiento de reinicio de la ECU

1. Gire la llave de encendido a la posición OFF.
2. Instale el puente de cable rojo del kit de servicio EFI de Kohler en puerto de servicio (conecte el cable blanco al cable negro en puerto de diagnóstico de 4 vías).
3. Gire la llave de encendido a la posición ON, luego a OFF y cuente 10 segundos.
4. Gire la llave de encendido a la posición ON, luego a OFF y cuente 10 segundos por segunda vez.
5. Quite el puente de cable rojo. Gire la llave de encendido a la posición ON, luego a OFF y cuente 10 segundos por tercera vez. La ECU se reinicia.

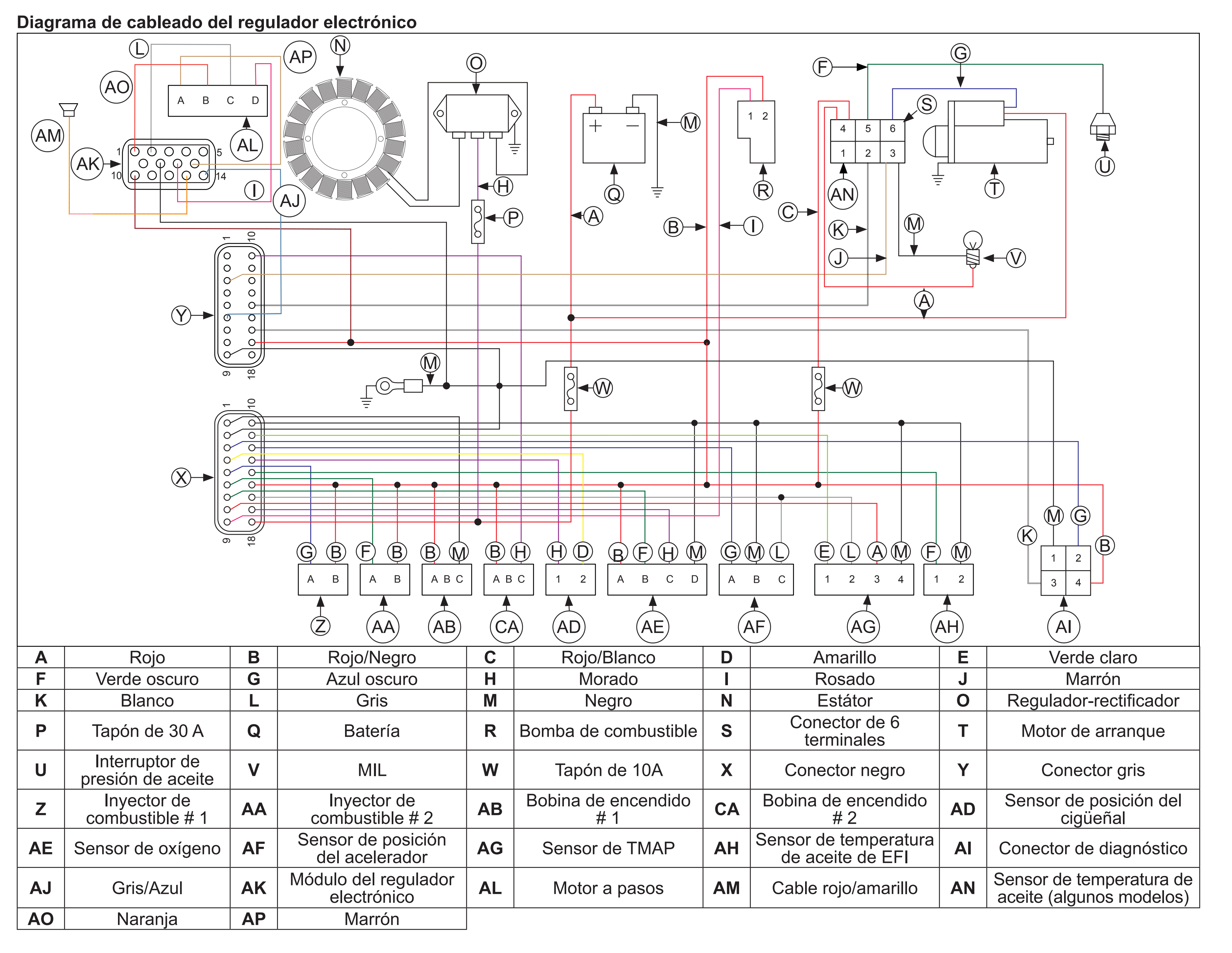
Un procedimiento de aprendizaje de TPS **debe** realizarse después reiniciar la ECU.

Procedimiento de aprendizaje de TPS

1. Gire el tornillo de ralentí en sentido horario una vuelta completa antes de girar la llave a la posición ON después del reinicio de la ECU.
2. Arranque el motor a baja velocidad hasta que el motor esté caliente.
3. La velocidad de ralentí debe estar por encima de 1500 rpm. Si se encuentra a menos de 1500 rpm, gire el tornillo de ralentí a 1700 rpm y luego apague el motor y vuelva a reiniciar la ECU.
4. Vuelva a arrancar el motor, ajuste la velocidad de ralentí a 1500 rpm. Permita que el motor permanezca a 1500 rpm durante unos 3 segundos.
5. Después de esto, ajuste la velocidad de ralentí a la configuración final de la velocidad especificada.
6. Gire la llave de encendido a la posición OFF y cuente 10 segundos.

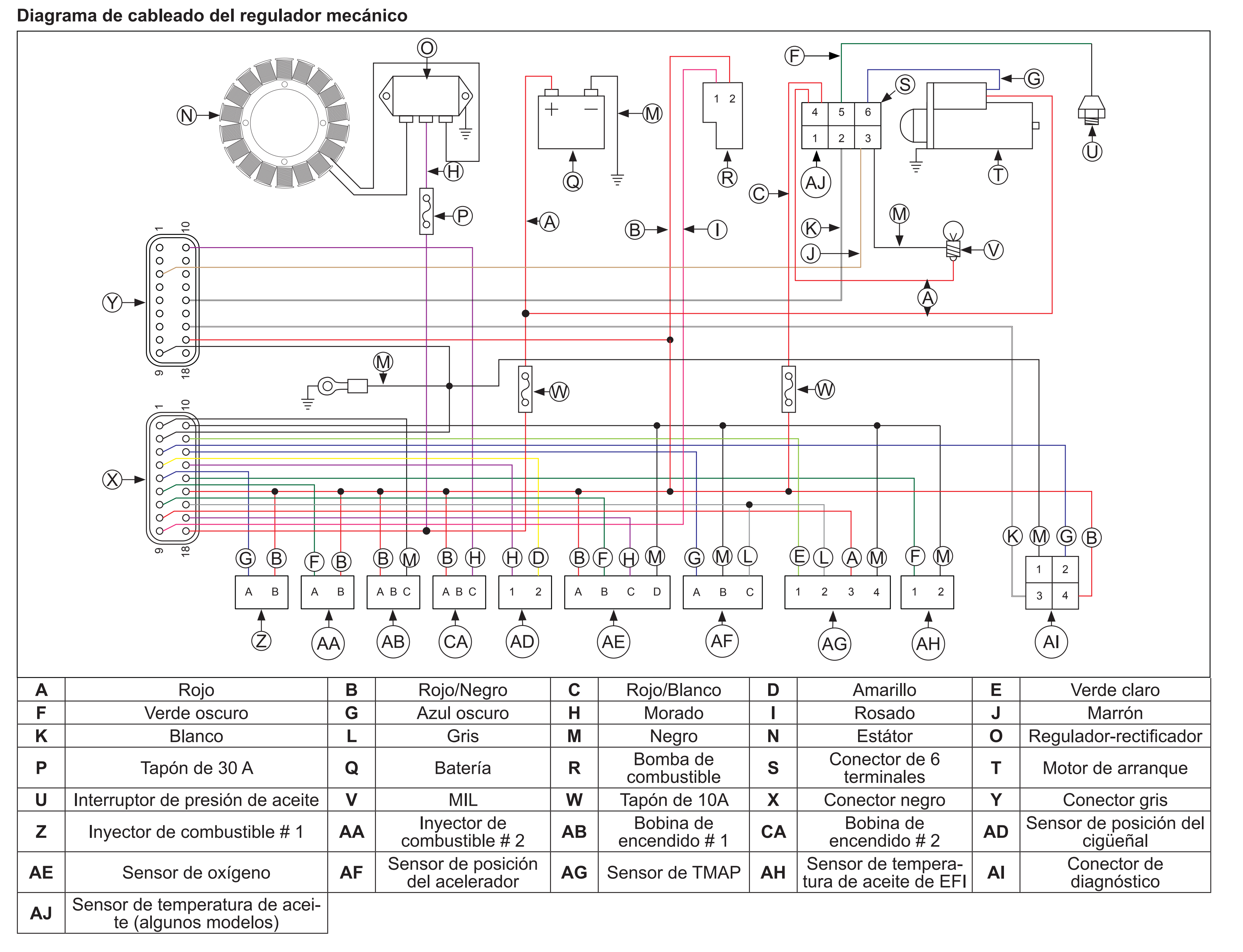
El procedimiento de aprendizaje está completo.

Diagrama de cableado del regulador electrónico



A	Rojo	**B**	Rojo/Negro	**C**	Rojo/Blanco	**D**	Amarillo	**E**	Verde claro
F	Verde oscuro	**G**	Azul oscuro	**H**	Morado	**I**	Rosado	**J**	Marrón
K	Blanco	**L**	Gris	**M**	Negro	**N**	Estátor	**O**	Regulador-rectificador
P	Tapón de 30 A	**Q**	Batería	**R**	Bomba de combustible	**S**	Conector de 6 terminales	**T**	Motor de arranque
U	Interruptor de presión de aceite	**V**	MIL	**W**	Tapón de 10A	**X**	Conector negro	**Y**	Conector gris
Z	Inyector de combustible # 1	**AA**	Inyector de combustible # 2	**AB**	Bobina de encendido # 1	**CA**	Bobina de encendido # 2	**AD**	Sensor de posición del cigüeñal
AE	Sensor de oxígeno	**AF**	Sensor de posición del acelerador	**AG**	Sensor de TMAP	**AH**	Sensor de temperatura de aceite de EFI	**AI**	Conector de diagnóstico
AJ	Gris/Azul	**AK**	Módulo del regulador electrónico	**AL**	Motor a pasos	**AM**	Cable rojo/amarillo	**AN**	Sensor de temperatura de aceite (algunos modelos)
AO	Naranja	**AP**	Marrón						

Diagrama de cableado del regulador mecánico



A	Rojo	**B**	Rojo/Negro	**C**	Rojo/Blanco	**D**	Amarillo	**E**	Verde claro
F	Verde oscuro	**G**	Azul oscuro	**H**	Morado	**I**	Rosado	**J**	Marrón
K	Blanco	**L**	Gris	**M**	Negro	**N**	Estátor	**O**	Regulador-rectificador
P	Tapón de 30 A	**Q**	Batería	**R**	Bomba de combustible	**S**	Conector de 6 terminales	**T**	Motor de arranque
U	Interruptor de presión de aceite	**V**	MIL	**W**	Tapón de 10A	**X**	Conector negro	**Y**	Conector gris
Z	Inyector de combustible # 1	**AA**	Inyector de combustible # 2	**AB**	Bobina de encendido # 1	**CA**	Bobina de encendido # 2	**AD**	Sensor de posición del cigüeñal
AE	Sensor de oxígeno	**AF**	Sensor de posición del acelerador	**AG**	Sensor de TMAP	**AH**	Sensor de temperatura de aceite de EFI	**AI**	Conector de diagnóstico
AJ	Sensor de temperatura de aceite (algunos modelos)								

Sensor de posición del cigüeñal

Un conjunto sellado, que no necesita mantenimiento. Si el diagnóstico de código de fallo indica un problema dentro de esta área, pruebe y corrija de la siguiente manera.

1. Retire la cubierta de limpieza del cilindro n.º 2 del bastidor del fuelle para acceder. Revise el montaje del sensor.
2. Inspeccione el cableado y las conexiones en busca de daños o problemas.
3. Asegúrese de que el motor tenga bujías tipo resistencia.
4. Desconecte el conector negro de la ECU.
5. Conecte un ohmímetro entre los terminales de patilla n.º 4 y n.º 13. Debe obtenerse un valor de resistencia de 325 a 395 Ω a temperatura ambiente (20 °C, 68 °F). Si la resistencia es correcta, compruebe el montaje, los dientes del volante (daños, descentramiento, etc.), y la chaveta del volante.
6. Desconecte el conector del sensor de posición del cigüeñal del haz de cables. Pruebe la resistencia entre los terminales. Se debe obtener de nuevo una lectura de 325 a 395 Ω.
   a. Si la resistencia es incorrecta, retire el tornillo de fijación del sensor al cárter y sustituya el sensor. Siga los procedimientos de desmontaje para quitar el bastidor del fuelle.
   b. Si la resistencia en el paso 5 no fue correcta, pero la resistencia del propio sensor fue correcta, pruebe los circuitos del haz de cables entre los terminales del conector del sensor y los terminales de clavija correspondientes (n.º 4 y n.º 13) en el conector principal. Corrija cualquier problema observado, vuelva a conectar el sensor y realice el paso 5 de nuevo.
7. Cuando el fallo se corrige y el motor arranca, borre los códigos de fallo siguiendo el procedimiento de reinicio de la ECU.

Sensor de posición del acelerador (TPS)

El TPS es un conjunto sellado, que no necesita mantenimiento. Si el diagnóstico indica un sensor defectuoso, su sustitución completa es necesaria. Un imán que el sensor detecta está separado, y puede ser sustituido o reutilizado. Si un código intermitente indica un problema con el TPS, se puede probar de la siguiente manera:

Diagnóstico de sensor: La ECU tendrá fallos eléctricos capturados en los códigos de fallo P0122 y P0123. El código de fallo P0122 detecta baja tensión, circuito abierto, y el P0123 es para condiciones de alta tensión entre la ECU, el haz de cables y los sensores. Consejo: cuando se trabaja con cualquier conexión eléctrica, recuerde que debe mantener las conexiones limpias y secas. Esto se logra mejor mediante la limpieza a fondo de la conexión antes del desmontaje. Las conexiones de los sensores contaminados pueden causar fallos prematuros del motor. Probar funcionalmente el sensor ya no puede hacerse con los controles de resistencia simples. Si cualquiera de estos dos fallos está presente o se sospecha un fallo de TPS, la prueba de diagnóstico recomendada es la siguiente:

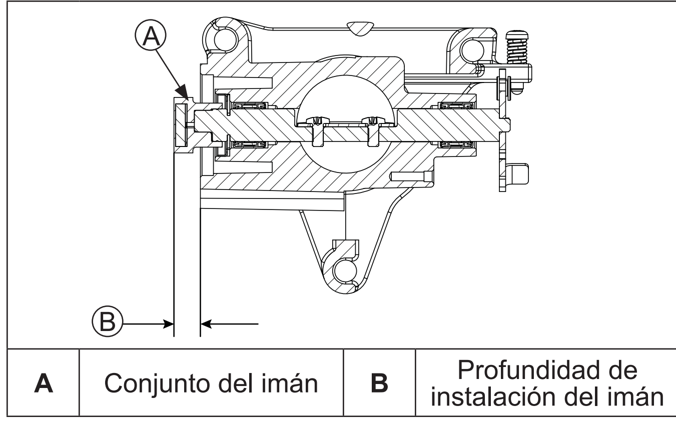
Si un ordenador con software de diagnóstico está disponible

Observe los valores del porcentaje del acelerador y TPS crudo mediante software de diagnóstico. Con el software de diagnóstico que se comunica con la ECU y la llave en la posición ON con el motor parado, estos valores pueden observarse mientras el acelerador se mueve de la posición cerrada a la posición totalmente abierta. Debe haber un valor suave y repetible del porcentaje del acelerador a partir de la lectura de posición cerrada entre 0 (aproximadamente 6,5 %) a la posición de lectura WOT 93 (100 %). Si uno de estos valores está fuera del alcance especificado y la salida hace la transición de una manera suave, reinicie la ECU y ejecute la prueba de nuevo. Dado que ya no hay ningún elemento de desgaste en el interior del sensor, los fallos más probables estarán en las conexiones eléctricas entre el sensor y el haz de cables y el haz de cables a la ECU. Con el software de servicio que se comunica a la ECU y el motor sin estar en marcha, una pequeña carga o un movimiento suave de vaivén se pueden aplicar a los conectores o cables justo afuera de los conectores externos para detectar una conexión defectuosa.

Solo si un voltímetro está disponible

Mida la tensión de alimentación desde la ECU al sensor. Esta tensión debe ser 5,00 +/- 0,20 voltios. Esto se puede medir mediante el suave sondeo de los terminales B y C en el lado del haz de cables con el conector del TPS retirado del TPS y la llave en la posición ON. Esto generará un fallo P0122 que se puede compensar con un reinicio de la ECU. Si la tensión es baja, la batería, el haz de cables y la ECU deben ser investigados. Si la tensión de alimentación es buena, enchufe sensor de nuevo en el arnés. Sondee el cable de la señal del sensor con el voltímetro, el terminal A en el TPS o la clavija Negra 12 en la ECU. Esta señal debe comenzar entre 0,6 y 1,2 voltios a ralentí bajo e incrementar suavemente mientras se abre el acelerador de 4,3 a 4,8 voltios a posición totalmente abierta (WOT). Dado que ya no hay ningún elemento de desgaste en el interior del sensor, los fallos más probables estarán en las conexiones eléctricas entre el sensor y el haz de cables y el haz de cables a la ECU.

Reemplace el conjunto del imán



A	Conjunto del imán	B	Profundidad de instalación del imán

El conjunto del imán se encuentra en una pequeña carcasa de plástico que se ajusta a presión al final del eje del acelerador. Esto generalmente no necesita sustitución. Si se requiere la sustitución, se puede hacer de la siguiente manera:

1. Retire el sensor del cuerpo del acelerador, dejando al descubierto todo el conjunto del imán.

2. Un par de destornilladores de punta plana o una llave de tuercas se puede utilizar para hacer palanca en el eje. Se debe tener precaución para evitar daños a la superficie plana maquinada sobre la que sella el sensor. Además, asegúrese de que la cuchilla del acelerador esté en la posición de apertura total para evitar conducir la misma en el orificio del acelerador causando daños a la cuchilla y/u orificio.
3. Al reemplazar el conjunto del imán, la alineación es fundamental. Hay una función de transmisión en forma de D al final del eje y un alojamiento correspondiente en el imán. En el diámetro exterior del imán se encuentra una muesca que se alinea con el centro de la función plana de D. Alinee esta muesca y la función plana de D en el eje y premonte las piezas.
4. Con la cuchilla del acelerador en posición totalmente abierta (WOT), presione el imán completamente al eje del acelerador. La inserción completa se puede comprobar al medir la altura de la cara de montaje del sensor del cuerpo del acelerador al imán. Esto no debería ser más de 8,6 mm (0,338 in). El proceso de instalación requiere fuerza significativa, por lo que debe asegurarse de que todas las piezas estén alineadas. Golpear ligeramente el imán puede fracturar/dañar el imán frágil dentro del conjunto y el conjunto del cuerpo del acelerador, por lo tanto NO SE RECOMIENDA HACERLO.

Sensor de temperatura (aceite) del motor

Un conjunto sellado, que no necesita mantenimiento. Un sensor defectuoso debe ser sustituido. Si un código intermitente indica un problema con el sensor de temperatura, se puede probar de la siguiente manera:

1. Retire el sensor de temperatura del cárter y tape o bloquee el orificio del sensor.
2. Limpie el sensor y deje que alcance la temperatura ambiente (25 °C, 77 °F).
3. Desconecte el conector negro de la ECU.
4. Con todavía conectado el sensor, compruebe la resistencia del circuito del sensor de temperatura entre los terminales de clavija Negra 10 y 14. El valor debe ser 9000 a 11000 Ω.
5. Desconecte el sensor del haz de cables y compruebe la resistencia del sensor por separado a través de dos clavijas. El valor de la resistencia debe ser de nuevo entre 9000 y 11000 Ω.
   a. Si la resistencia está fuera de especificaciones, sustituya el sensor de temperatura.
   b. Si está dentro de las especificaciones, continúe con el paso 6.
6. Compruebe los circuitos (entrada, tierra), del conector del haz de cables al conector del sensor para detectar continuidad, daños, etc. Conecte un cable del óhmetro a la clavija Negra 14 en el conector del haz de cables (como en el paso 4). Conecte otro cable al terminal n.º 1 en el conector del sensor. Debe indicarse continuidad. Repita la prueba entre la clavija Negra 10 y el terminal n.º 2 en el conector del sensor.

Sensor de temperatura/presión de aire del colector (TMAP)

Un sensor sellado, integrado que no necesita mantenimiento que comprueba tanto la temperatura del aire de admisión como la presión absoluta del colector. Se requiere una sustitución completa si está defectuoso. El sensor y el haz de cables se pueden comprobar de la siguiente manera.

Si un código intermitente indica un problema con el circuito (P0112 o P0113) del sensor de temperatura del aire de admisión(TMAP), se puede probar de la siguiente manera:

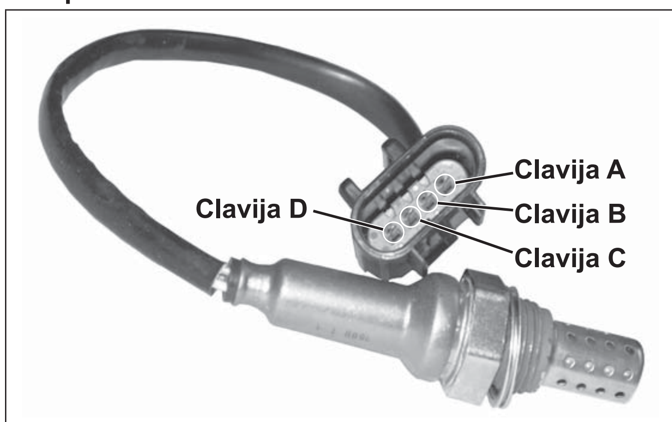
1. Retire el sensor de TMAP del colector de admisión.
2. Deje que alcance la temperatura ambiente (20 °C, 68 °F).
3. Desconecte el conector negro de la ECU.
4. Con todavía conectado el sensor, compruebe la resistencia del circuito del sensor de temperatura entre los terminales de clavija Negra 10 y 8. El valor debe ser 1850 a 2450 Ω.
5. Desconecte el sensor del haz de cables y compruebe la resistencia del sensor por separado a través de la clavija. El valor de la resistencia debe ser de nuevo entre 1850 y 2450 Ω.
   a. Si la resistencia está fuera de especificaciones, compruebe la temperatura local. La resistencia del sensor bajará al incrementarse la temperatura. Reemplace el sensor de TMAP si se determina que es defectuoso.
   b. Si está dentro de las especificaciones, continúe con el paso 6.
6. Compruebe los circuitos (entrada, tierra), del conector del haz de cables al conector del sensor para detectar continuidad, daños, etc. Conecte un cable del óhmetro a la clavija Negra 8 en el conector del haz de cables (como en el paso 4). Conecte otro cable al terminal n.º 3 en el conector del sensor. Debe indicarse continuidad. Repita la prueba entre la clavija Negra 10 y el terminal n.º 4 en el conector del sensor.
7. Vuelva a instalar el sensor.

Si un código intermitente indica un problema con el circuito (P0107 o P0108) del sensor de presión absoluta del colector (TMAP), se puede probar de la siguiente manera:

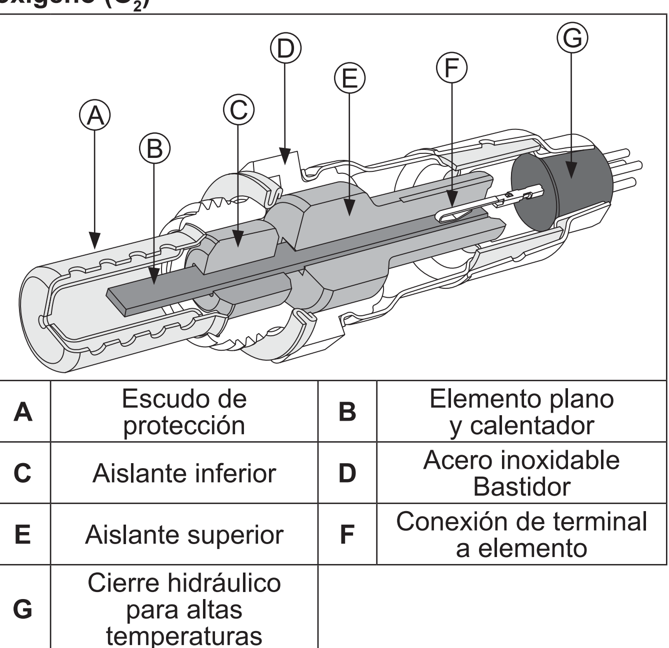
1. Asegúrese de que todas las conexiones estén haciendo buen contacto y estén libres de suciedad y residuos. Deslice la pestaña de bloqueo hacia afuera y jale el conector de TMAP. Gire el interruptor de llave a la posición ON y compruebe con un voltímetro al conectar el cable rojo a la clavija 1 y el cable negro a la clavija 2. Debe haber 5 voltios presentes, lo que indica que el haz de cables y la ECU están funcionando.
2. Verifique la continuidad en el haz de cables. Los ohmios entre la clavija 3 en el conector del sensor y el conector de la clavija Negra 11 en la ECU deben estar cerca de cero ohmios. Si no se mide continuidad o la resistencia es muy alta, cambie el haz de cables.
3. Compruebe que el colector de admisión no esté flojo y el sensor de TMAP no esté suelto. Las piezas sueltas permitirían una fuga de vacío, haciendo que el sensor de TMAP proporcione información engañosa a la ECU.
   a. Apriete todos los accesorios de fijación y realice un reinicio de ECU y un procedimiento de aprendizaje de TPS para ver si la MIL mostrará de nuevo un fallo en el sensor. Si la MIL encuentra un fallo en el sensor de TMAP, cámbielo.

Sensor de oxígeno (O_2)

Componentes



Vista en corte de los componentes del sensor de oxígeno (O_2)



A	Escudo de protección	**B**	Elemento plano y calentador
C	Aislante inferior	**D**	Acero inoxidable Bastidor
E	Aislante superior	**F**	Conexión de terminal a elemento
G	Cierre hidráulico para altas temperaturas		

La temperatura debe ser controlada con mucha precisión y los componentes de los gases deben medirse a un alto grado de precisión para lograr mediciones absolutas del sensor. Esto requiere de un equipo de laboratorio para determinar si un sensor está bueno o defectuoso en el campo. Además, como con la mayoría de los dispositivos, los problemas intermitentes son difíciles de diagnosticar. Aun así, con una buena comprensión del sistema y del sensor, es posible diagnosticar muchos problemas de los sensores en el campo.

El uso de software de diagnóstico conectado a la ECU es una técnica útil para observar el rendimiento del sensor. Sin embargo, debe entender que dicho software lee una señal generada por la ECU. Si hay un problema con la ECU o el cableado, las lecturas pueden ser mal interpretadas como un problema del sensor. La naturaleza digital de la señal al software significa que no está leyendo la salida continua del sensor. Un voltímetro también se puede utilizar como una herramienta eficaz en el diagnóstico de sensores. Es aconsejable usar un medidor electrónico tal como un voltímetro digital. Los medidores mecánicos sencillos pueden colocar una carga eléctrica pesada en el sensor y causar lecturas inexactas. Dado que la resistencia del sensor es mayor a bajas temperaturas, tales medidores causarán inexactitudes más grandes cuando el sensor se encuentra en un sistema de escape frío.

Inspección visual

1. Busque una conexión del haz de cables dañada o desconectada del sensor al motor.
2. Busque daños en el cable del sensor o cables asociados del motor debido cortes, rozaduras o fusión en una superficie caliente.
3. Desconecte el conector del sensor y busque corrosión en el conector.
4. Intente volver a conectar el sensor y observe si el problema se resolvió.
5. Corrija los problemas encontrados durante la inspección visual.

Observación de la señal del sensor

NOTA: **No corte ni perfore los cables del sensor o del motor para realizar esta conexión.** El sensor produce una señal muy pequeña. La corrosión o los daños en el cableado podrían conducir a una señal incorrecta debido a reparaciones o contaminación en el sensor.

1. Con un voltímetro o software de diagnóstico observe la tensión antes de arrancar el motor. Con la llave en ON, la tensión debe indicar aproximadamente 1,0 voltios. La ECU genera esta tensión. Si no está presente, desconecte el sensor y observe la tensión en el conector del haz de cables. Si la presión está presente, hay un cortocircuito en el sensor o el cableado asociado y se deben tomar medidas correctivas. Si la tensión aún no está presente, hay un problema con el haz de cables del motor o la ECU.
2. Vuelva a conectar el sensor y arranque el motor. Haga funcionar el motor a una velocidad suficiente para llevar el sensor hasta la temperatura de funcionamiento. Mantenga durante 1 a 2 minutos para garantizar que el motor está en circuito cerrado. Una vez en circuito cerrado, la tensión del sensor debe tener un ciclo entre aproximadamente 100 a 250 mv y 700 a 900 mv. Si no se observa este ciclo, se debe tomar una determinación, si el problema es con el motor o con el sensor.
3. Revise el haz de cables del motor para detectar la tensión de la batería en el circuito del calentador.

Inspección de desmontaje

NOTA: Aplique compuesto antiadherente solo a las roscas. **El compuesto antiadherente afectará el rendimiento del sensor si penetra en la protección inferior del sensor.**

1. Si el sensor tiene depósitos pesados sobre la protección inferior, el motor, el aceite o el combustible pueden ser el origen.
2. Si se observan depósitos de carbono pesados, control incorrecto de combustible del motor puede estar ocurriendo.
3. Si el sensor está a temperatura ambiente, mida entre los cables de señal, cable negro (clavija C) y cable gris (clavija D) conectados al sensor. Si la resistencia es inferior a un megaohmio, el sensor tiene un cortocircuito interno.
4. Con el sensor a temperatura ambiente mida la resistencia del circuito del calentador, cable violeta (clavija A) y cable blanco (clavija B), la resistencia debe ser entre 8,1 y 11,1 Ω.
5. Si se encuentra un sensor dañado, identifique la causa raíz, que puede estar en otra parte en aplicación. Consulte la tabla de Resolución de problemas del sensor de oxígeno (O_2).
6. Un compuesto antiadherente "seco al tacto" especial se aplica a todos los sensores de oxígeno nuevos en la fábrica. Si se utilizan los tamaños de rosca de montaje recomendados, este material ofrece excelentes capacidades antiadherentes y no requiere antiadherente adicional. Si el sensor se retira del motor y se vuelve a instalar, el compuesto antiadherente se debe volver a aplicar. Utilice un compuesto antiadherente seguro para el sensor de seguridad. Se debe aplicar según las instrucciones de la etiqueta.

Resolución de problemas del sensor de oxígeno (O_2)

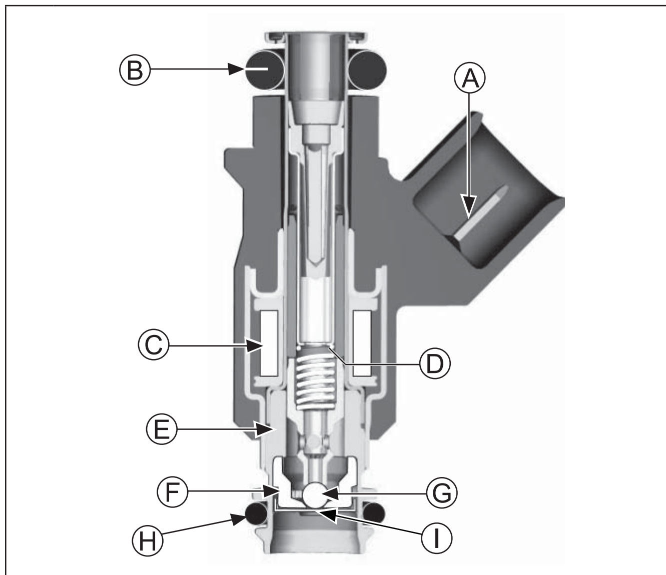
Problema	Causa posible	Conclusión
Salida de baja tensión.	Sensor o circuito del sensor con cortocircuito. Cable con cortocircuito. Cableado con cortocircuito a tierra.	Sustituya el sensor o repare el cableado.
	Contaminación del aire de referencia.	Retire la fuente de contaminación externa, proteja el área del aire de referencia.
	Fuga de aire en el sensor o junta, daño en la protección superior del sensor.	Utilice el par de apriete recomendado en la instalación, sustituya la junta o el sensor. Revise el sistema de escape de aplicación. Proteja el sensor de daños.
Salida de alta tensión.	Intoxicación por silicona.	Sustituya el sensor.
	Gasolina contaminada.	Utilice combustible de alta calidad.
	Problema en el motor; fallo de encendido.	Corrija la causa del fallo de encendido.
	Relación aire/combustible rica excesiva.	Compruebe alta presión de combustible Inyector con fugas Combustible líquido en la línea de ventilación
	Cortocircuito en el cableado a tensión.	Repare el cableado.
Circuito abierto, sin actividad desde el sensor.	Elemento roto. Sensor caído. Duro golpe al motor o al sistema de escape. Sensor defectuoso. Choque térmico.	Sustituya el sensor.
Tiempo de respuesta lento.	Circuito del calentador abierto. Manipulación inadecuada. Depósitos de carbono.	Sustituya el sensor.
	Abastecimiento de combustible inadecuado.	Abastecimiento de combustible correcto.
	Combustible incorrecto o contaminado.	Utilice combustible de alta calidad.
	El exceso de consumo de aceite del motor provocando la contaminación del escape u otro tipo de contaminación del lado del escape.	Estado del motor correcto.
	Circuito del calentador abierto/con cortocircuito o fuera de especificación.	Repare el cortocircuito en el haz de cables, reemplace el sensor.

Inyectores de combustible

	**ADVERTENCIA**
	La explosión del carburante puede provocar incendios y quemaduras graves. El sistema de combustible SIEMPRE permanece bajo ALTA PRESIÓN.

Envuelva una toalla de taller completamente alrededor del conector del módulo de la bomba de combustible. Presione el botón o botones de liberación y jale lentamente el conector lejos del módulo de la bomba de combustible, permitiendo que la toalla de taller absorba el residuo de gasolina en la línea de combustible de alta presión. La gasolina derramada debe limpiarse en su totalidad de inmediato.

Detalles



A	Conexión eléctrica	**B**	Junta tórica superior
C	Devanado de solenoide	**D**	Inducido
E	Carcasa de la válvula	**F**	Asiento de la válvula
G	Extremo de la válvula	**H**	Junta tórica inferior
I	Placa del director		

NOTA: No aplique tensión a los inyectores de combustible. La tensión excesiva quemará los inyectores. No conecte a tierra los inyectores con el encendido en ON. Los inyectores se abrirán/encenderán si el relé recibe alimentación.

NOTA: Al hacer girar el motor con inyectores desconectados, los códigos de fallo se registrarán en ECU y tendrán que borrarse mediante software o un reinicio de la ECU y el procedimiento de aprendizaje de TPS.

Los problemas en el inyector normalmente se dividen en tres categorías generales: eléctrico, sucio/obstruido o fugas. Un problema eléctrico por lo general hace que uno o ambos de los inyectores deje de funcionar. Varios métodos se pueden usar para comprobar si los inyectores están funcionando.

1. Con el motor en marcha en ralentí, trate de escuchar un zumbido o chasquido.
2. Desconecte el conector eléctrico de un inyector y escuche el cambio en el rendimiento de inactividad (solo funciona en un cilindro) o un cambio en el ruido inyector o la vibración.

Si un inyector no está en funcionamiento, ello puede indicar un inyector defectuoso o un problema de conexión eléctrica o del cableado. Revise de la siguiente manera:

1. Desconecte el conector eléctrico de ambos inyectores. Conecte una lámpara de prueba noid de 12 voltios en un conector.
2. Asegúrese de que se cumplan todos los requisitos del interruptor de seguridad. Arranque el motor y compruebe si hay parpadeo de la luz de prueba. Gire la llave a OFF durante al menos 10 segundos entre las pruebas para permitir que la ECU se suspenda y despierte. Repita la prueba en el otro conector.
   a. Si se produce parpadeo, utilice un ohmímetro (escala Rx1) y compruebe la resistencia de cada inyector a través de dos terminales. La resistencia adecuada es 11-13 Ω. Si la resistencia del inyector es correcta, compruebe si los terminales del conector y los inyectores están haciendo una buena conexión. Si la resistencia no es correcta, sustituya el inyector.

Compruebe todas las conexiones eléctricas, los conectores y el haz de cables si la resistencia no es correcta.

Una fuga en el inyector es muy poco probable, pero en esos casos raros puede ser interna (punta pasada de aguja de la válvula) o externa (alrededor de las juntas tóricas del inyector). La pérdida de presión del sistema de la fuga puede causar problemas de rearranque y tiempos de arranque más largos. Consulte Desmontaje para desmontar el inyector.

1. Retire los pernos de montaje del colector y separe el cuerpo del acelerador/colector del motor dejando intactos el TPS, la línea de combustible de alta presión, los inyectores y las conexiones de la línea de combustible. Deseche las juntas viejas.
2. Coloque el conjunto del colector sobre un recipiente adecuado para capturar combustible y gire la llave del interruptor a la posición ON para activar la bomba de combustible y presurizar el sistema. No gire el interruptor a la posición START.

NOTA: las clavijas del módulo de la bomba de combustible están recubiertas con una fina capa de grasa aislante para evitar desgaste por rozamiento y corrosión. No intente quitar la grasa eléctrica de las clavijas del módulo de la bomba de combustible.

3. Si cualquiera de los inyectores tiene fuga de más de dos a cuatro gotas por minuto desde la punta, o muestran algún signo de fuga alrededor de carcasa exterior, gire el interruptor de encendido a OFF y sustituya el inyector de la siguiente manera.
4. Despresurice el sistema de combustible.
5. Limpie cualquier acumulación de suciedad de la zona de sellado/montaje de los inyectores defectuosos y desconecte los conectores eléctricos.

6. Retire las pinzas de retención de la parte superior de los inyectores. Retire el tornillo que sujeta los inyectores del colector.
7. Invierta los procedimientos adecuados para instalar los nuevos inyectores y vuelva a montar el motor. Utilice juntas tóricas y pinzas de retención nuevas en cualquier momento que se retire un inyector (los inyectores de recambio nuevos incluyen juntas tóricas y pinzas de retención nuevas). Lubrique las juntas tóricas ligeramente con aceite de motor limpio. Utilice la herramienta de instalación suministrada con las juntas tóricas para instalar la nueva junta tórica superior. Coloque la herramienta en la entrada del inyector de combustible. Coloque un lado de la junta tórica en la ranura de la junta tórica y desplace la junta tórica sobre la herramienta sobre el inyector de combustible. Aplique un par de apriete en el tornillo que fija las tapas de los inyectores de combustible de 7,3 N·m (65 in lb). Será necesario completar un reinicio de la ECU y el procedimiento de aprendizaje de TPS.

Los problemas en el inyector debido a la suciedad o la obstrucción generalmente son poco probables debido al diseño de los inyectores, alta presión del combustible y aditivos detergentes en la gasolina. Los síntomas que podrían ser causados por los inyectores sucios/obstruidos incluyen ralentí irregular, vacilación/inestabilidad durante la aceleración o activación de los códigos de fallo relacionados con el suministro de combustible. La obstrucción del inyector es generalmente causada por una acumulación de depósitos en la placa del director, restringiendo el flujo de combustible, lo que resulta en un patrón de pulverización deficiente. Algunos factores que contribuyen a la obstrucción del inyector incluyen temperaturas de funcionamiento más altas de lo normal, intervalos de funcionamiento cortos y combustible sucio, incorrecto o de mala calidad. No se recomienda limpiar inyectores obstruidos; estos deben ser sustituidos. Los aditivos y grados más altos de combustible se pueden utilizar como una medida preventiva si la obstrucción ha sido un problema.

Bobinas de encendido

Este motor está equipado con bobinas de doble enchufe. Ya sea que ambas se activarán o ninguna lo hará. Si se determina que una bobina es defectuosa, es necesario sustituirla. Un ohmímetro se puede utilizar para probar el cableado y los devanados de la bobina.

NOTA: No conecte a tierra la bobina primaria con el encendido en ON, ya que puede sobrecalentarse o producir chispas.

NOTA: Siempre desconecte ambos cables de las bujías de las mismas antes de realizar las pruebas siguientes.

NOTA: **Si las bobinas de encendido están desactivadas y un fallo de encendido se ha registrado, el sistema desactivará automáticamente la señal de accionamiento del inyector de combustible correspondiente.** El fallo debe corregirse para la bobina de encendido y el (interruptor) de alimentación de la ECU debe estar APAGADO durante 10 segundos para que la señal del inyector regrese. Esta es una medida de seguridad para evitar el lavado del orificio y dilución del aceite.

Prueba

Usando un ohmímetro en la escala Rx1, compruebe la resistencia en los circuitos de la siguiente manera:

1. Para comprobar la bobina de cilindro 1 (lado del motor de arranque), desconecte el conector Negro de la ECU y pruebe entre las clavijas Negras 1 y 15. Para comprobar la bobina de cilindro 2 (lado del filtro de aceite), desconecte el conector Gris de la ECU y pruebe entre las clavijas Grises 10 y 17. Los circuitos primarios del cableado y de la bobina están bien si las lecturas se encuentran entre 0,85 y 1,15 Ω.
2. Si las lecturas no están dentro del rango especificado, compruebe y limpie las conexiones y vuelva a probar.
3. Si las lecturas todavía no están dentro del rango especificado, pruebe las bobinas por separado del haz de cables principal de la siguiente manera:
   a. Retire los tornillos de montaje que sostienen la bobina y desconecte los cables del conector principal.
   b. Conecte un ohmímetro en la escala Rx1 a los terminales primarios de la bobina. La resistencia primaria debe ser entre 0,85 y 1,15 Ω.
   c. Conecte los cables del óhmetro (en la escala Rx200K) entre ambas terminales del capuchón de la bujía. La resistencia secundaria debe ser entre 15000 y 25000 Ω.
   d. Si la resistencia primaria o secundaria no están dentro del rango especificado, la bobina es defectuosa y es necesario sustituirla.

COMPONENTES DE COMBUSTIBLE

 **ADVERTENCIA**

La explosión del carburante puede provocar incendios y quemaduras graves.

El sistema de combustible SIEMPRE permanece bajo ALTA PRESIÓN.

Envuelva una toalla de taller completamente alrededor del conector del módulo de la bomba de combustible. Presione el botón o botones de liberación y jale lentamente el conector lejos del módulo de la bomba de combustible, permitiendo que la toalla de taller absorba el residuo de gasolina en la línea de combustible de alta presión. La gasolina derramada debe limpiarse en su totalidad de inmediato.

Módulo de la bomba de combustible (FPM)

El FPM no es reparable y debe sustituirse si se determina que no funciona correctamente. Si se sospecha un problema en el FPM, asegúrese de que la bomba se activa, que todas las conexiones eléctricas están bien aseguradas y que los tapones están bien. Si es necesario, puede realizar pruebas al FPM.

1. Alivie la presión del combustible en el FPM. Podría ser necesario aflojar el FPM o alejarlo del motor. Presione el botón o botones de liberación y jale lentamente el conector lejos del FPM, permitiendo que la toalla de taller absorba el residuo de gasolina en la línea de combustible de alta presión. Inserte el puente de prueba de presión (del kit de servicio EFI de Kohler) entre la línea de combustible de alta presión y el FPM.

2. Conecte la manguera negra del probador de presión. Dirija la manguera transparente a un recipiente de gasolina portátil o a un depósito de combustible para equipo.
3. Encienda el interruptor de llave para activar la bomba y comprobar la presión del sistema en el manómetro. Pueden pasar varios ciclos de la llave para comprimir el aire introducido en el sistema y llegar a la presión regulada. La presión del sistema de 39 psi ± 3 debería estar presente. Apague el interruptor de llave y presione el botón de la válvula en el probador para aliviar la presión del sistema.
   a. Si la presión es demasiado alta o demasiado baja, proceda a la resolución de problemas.
4. Si la bomba no se activa (paso 3), confirme que el sistema de seguridad en el equipo no está activo. Una posible causa de la sustitución innecesaria del FPM puede implicar la medición de tensión en el conector eléctrico del FPM. El uso de un multímetro digital (DMM) proporcionará una lectura cerca de la tensión de la batería, incluso cuando la ECU no está poniendo a tierra el circuito del FPM.
   a. Conecte un multímetro digital en los terminales en el enchufe, encienda el interruptor de llave y confirme que la tensión de la batería esté presente durante el proceso de cebado de seis segundos.
   b. Confirmación de luz de prueba: Gire la llave a apagado. Desconecte el multímetro digital. Conecte la luz de prueba de 12 voltios a través de los terminales en el enchufe. La llave necesita permanecer apagada durante un mínimo de 30 segundos antes de continuar. Gire la llave a encendido. Confirme que la luz de prueba se ilumina durante unos 6 segundos. Después de aproximadamente 6 segundos, la luz de prueba permanecerá apagada a menos que se inicie otro ciclo de cebado.
5. Si la tensión de la batería no está presente y/o la luz de prueba no se enciende, conecte el cable rojo del multímetro digital al cable rojo del enchufe y el cable negro a una tierra de la batería mientras que la llave está en posición ON.
6. Si la tensión de la batería está presente, apague el interruptor de llave y conecte un óhmetro entre los terminales en el FPM para comprobar si hay continuidad. Si se ha confirmado la tensión de la batería en el enchufe, y no había continuidad entre los terminales del FPM, vuelva a conectar el enchufe al FPM, asegurándose de que tiene una buena conexión. Encienda el interruptor de llave y espere a escuchar que el FPM se activa.
   a. Si el FPM arranca, repita los pasos 2 y 3 para comprobar la presión correcta.
   b. Si el FPM aún no funciona, sustitúyalo.
7. Si la tensión de la batería no estaba presente en el conector inspeccione el tapón y el haz de cables.

Línea de combustible de alta presión

La línea de combustible de alta presión está montada en el soporte en el colector de admisión. No se requiere ningún mantenimiento específico a menos que las condiciones de funcionamiento indiquen que necesita ser sustituido. Limpie completamente la zona alrededor de todas las juntas y alivie cualquier presión antes de comenzar cualquier desmontaje. Desmonte al quitar los dos tornillos de montaje, las bridas sujetacables y las pinzas de retención del inyector.

Conjunto del puerto de purga y manguera de ventilación

No se requiere ningún mantenimiento específico para el montaje de la manguera de ventilación o puerto de purga a menos que las condiciones de funcionamiento indiquen que es necesaria su sustitución. Todos los componentes pueden repararse de forma individual. Las mangas de abrasión en las mangueras se deben volver a utilizar o sustituir cuando repare las mangueras de ventilación. Tome nota del tendido de las mangueras de ventilación y reprodúzcalo exactamente después del mantenimiento o de la sustitución de componentes para evitar pellizcos o abrasión de las mangueras de ventilación. Solo piezas de repuesto Kohler se pueden utilizar porque el accesorio es específico del sistema y debe mantenerse. Visite KohlerEngines.com para conocer las piezas de repuesto Kohler recomendadas.

Conjunto del cuerpo del acelerador/colector de admisión

NOTA: Es necesario reiniciar la ECU si el cuerpo del acelerador se sustituye.

El cuerpo del acelerador se repara como un conjunto, con el eje del acelerador, el TPS, la placa del acelerador y el tornillo de ajuste de ralentí instalado. El eje del acelerador gira sobre rodamientos de aguja (no necesitan mantenimiento), cubiertos con sellos para evitar fugas de aire.

LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS

Guía para la localización de averías

Problema	Causa posible
Es difícil arrancar el motor o no se puede arrancar cuando está frío.	La bomba de combustible no se está en funcionamiento.
	Bujías defectuosas.
	Combustible viejo/pasado.
	Presión de combustible incorrecta.
	Sensor de posición del cigüeñal suelto o defectuoso.
	TPS con configuración incorrecta (reinicio de ECU y aprendizaje de TPS).
	TPS defectuoso.
	Sensor de temperatura del motor defectuoso.
	Bobinas defectuosas.
	Baja tensión del sistema.
	Inyectores defectuosos.
	Batería defectuosa.
	Conexiones sueltas o corroídas.
Es difícil arrancar el motor o no se puede arrancar cuando está caliente.	Bujías defectuosas.
	La bomba de combustible no se está en funcionamiento.
	Baja presión de combustible.
	Suministro de combustible insuficiente.
	TPS con configuración incorrecta (reinicio de ECU e inicialización de TPS).
	Sensor de posición del cigüeñal suelto o defectuoso.
	TPS defectuoso.
	Sensor de temperatura del motor defectuoso.
	Inyectores defectuosos.
El motor se para o marcha en ralentí con dificultad (frío o caliente).	Bujías defectuosas.
	Suministro de combustible insuficiente.
	TPS con configuración incorrecta.
	TPS defectuoso.
	Sensor de temperatura del motor defectuoso.
	Inyectores defectuosos.
El motor falla, vacila o se para con carga.	Inyectores de combustible, filtro de combustible, línea de combustible o toma de combustible sucios/restringidos.
	Filtro de aire sucio.
	Presión del combustible o suministro de combustible insuficientes
	Fuga (aire de admisión) de vacío.
	Configuración, ajuste o funcionamiento inadecuados del regulador.
	TPS defectuoso, problema de montaje o procedimiento de inicialización de TPS incorrecto.
	Bobinas, bujías, o cables defectuosos.
Baja potencia	Sistema de encendido defectuoso/con mal funcionamiento.
	Filtro de aire sucio.
	Suministro de combustible insuficiente.
	Ajuste del regulador incorrecto.
	Escape tapado/restringido.
	Un inyector no funciona.
	Existe el problema básico del motor.
	TPS defectuoso o existe montaje.
	Placa del acelerador en el cuerpo del acelerador no se abre completamente a WOT se detiene (si está equipado).

Prueba de función

 **ADVERTENCIA**



Los fluidos de alta presión pueden atravesar la piel y provocar daños severos e incluso la muerte.

No utilice el sistema de gasolina sin haber realizado la capacitación o sin tener el equipo de seguridad correspondiente.

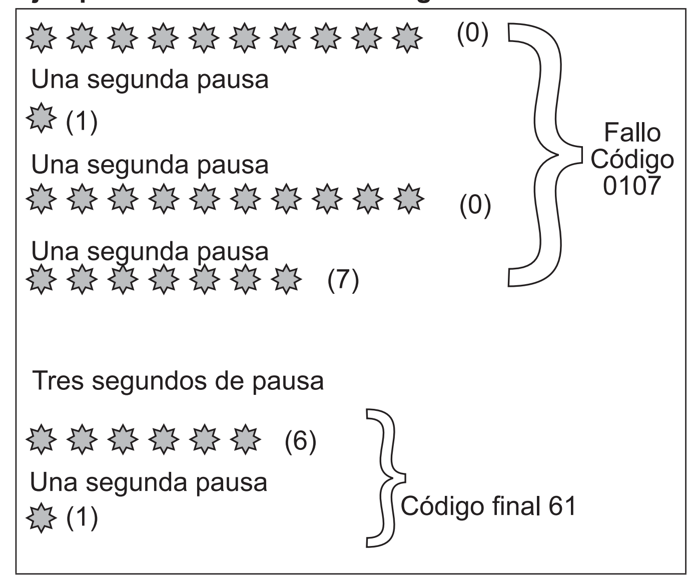
Las heridas por punción fluida son altamente tóxicas y peligrosas. Si se produce alguna herida, consulte a un médico de inmediato.

La función del sistema de combustible es proporcionar el suministro suficiente de combustible a la presión de funcionamiento del sistema de 39 psi ± 3. Si un motor no arranca bien, o gira pero no arranca, puede indicar un problema con el sistema de combustible EFI. Una prueba rápida verificará si el sistema está funcionando.

1. Desconecte y aísle los cables de la bujía.
2. Complete todos los requisitos de bloqueo de seguridad y haga girar el motor durante aproximadamente 3 segundos.
3. Retire las bujías y compruebe si hay combustible en las puntas.
    a. Si hay combustible en las puntas de las bujías, la bomba de combustible y los inyectores están funcionando.
    b. Si no hay combustible en las puntas de las bujías, compruebe lo siguiente:
        1. Compruebe que el tanque contiene combustible limpio, reciente y apropiado.
        2. Compruebe que el respiradero del tanque de combustible esté abierto.
        3. Asegúrese de que la válvula del tanque de combustible (está equipada) esté completamente abierta.
        4. Asegúrese de que la batería suministra una tensión correcta.
        5. Compruebe que los fusibles estén bien, y que no hay conexiones de líneas eléctricas o de combustible dañadas o rotas.
        6. Pruebe el funcionamiento del módulo de la bomba de combustible como se describe anteriormente bajo Módulo de la bomba de combustible (FPM).

Códigos de fallo

Ejemplo de visualización de diagnóstico



Resumen de códigos de fallos de diagnóstico

Código de fallo	Descripción de la conexión o el fallo
0031	Circuito del calentador del sensor de oxígeno con baja tensión
0032	Circuito del calentador del sensor de oxígeno con alta tensión
0107	Circuito de presión absoluta del colector (TMAP) con baja tensión o abierto
0108	Circuito de presión absoluta del colector (TMAP) con alta tensión
0112	Circuito de temperatura de aire de admisión (TMAP) con baja tensión
0113	Circuito de temperatura de aire de admisión (TMAP) con alta tensión o abierto
0117	Circuito del sensor de temperatura de refrigerante/aceite con baja tensión
0118	Circuito del sensor de temperatura de refrigerante/aceite con alta tensión o abierto
0122	Circuito del sensor de posición del acelerador con baja tensión o abierto
0123	Circuito del sensor de posición del acelerador con alta tensión
0131	Circuito del sensor de oxígeno 1 con baja tensión o abierto
0132	Circuito del sensor de oxígeno 1 con alta tensión
0171	Límite máximo de adaptación excedido
0172	Límite mínimo de adaptación excedido
0174	Condición de combustible pobre en alta carga (circuito abierto)
0201	Mal funcionamiento del circuito del inyector 1
0202	Mal funcionamiento del circuito del inyector 2

0230	Circuito del módulo de la bomba de combustible con baja tensión o abierto
0232	Circuito del módulo de la bomba de combustible con alta tensión
0336	Señal con ruido del sensor de posición del cigüeñal
0337	Falta de señal del sensor de posición del cigüeñal
0351	Mal funcionamiento de la bobina de encendido del cilindro 1
0352	Mal funcionamiento de la bobina de encendido del cilindro 2
0562	Sistema con baja tensión
0563	Sistema con alta tensión
1693	Salida del tacómetro (ECU) baja
1694	Salida del tacómetro (ECU) alta
61	Fin de la transmisión de códigos

La ECU supervisa continuamente el funcionamiento del motor con los límites de rendimiento preestablecidos. Si el funcionamiento está fuera de los límites, la ECU activa la MIL, si está equipada, y almacena un código de diagnóstico en su memoria de fallos. Si el componente o el sistema vuelven a la función apropiada, la ECU apagará la MIL. Si la MIL permanece iluminada, se advierte al cliente que un fallo está ocurriendo, y se requiere de servicio del distribuidor. Tras la recepción, el técnico distribuidor puede acceder a los códigos de fallo para ayudar a determinar qué porción de sistema no funciona correctamente.

Los códigos se acceden a través de un interruptor de llave y se muestran como parpadeos o destellos de la MIL. Acceda a los códigos de la siguiente manera:

1. Compruebe que la tensión de la batería sea superior a 11 voltios.
2. Inicie con el interruptor de llave en la posición OFF.
3. Gire la llave de encendido a ON y OFF, y luego a ON y OFF, luego ON, dejándola en la tercera secuencia. No arranque el motor. El tiempo entre secuencias debe ser inferior a 2,5 segundos.
4. La MIL parpadeará una serie de veces. El número de veces que parpadee la MIL representa un número en código intermitente.
5. Una secuencia de cuatro dígitos conforma un código de fallo. Hay un (1) segundo de pausa entre parpadeos de un código de fallo. Hay una pausa de tres (3) segundos entre los códigos de fallo diferentes. Después de parpadear los códigos de fallo, un 61 de dos dígitos parpadea para indicar que el programa ha terminado.
   a. Es una buena idea escribir los códigos como aparecen, ya que pueden no estar en secuencia numérica.
   b. El código 61 siempre será el último código que se muestra, lo que indica el final de la transmisión de códigos. Si el código 61 aparece inmediatamente, no hay otros códigos de fallo presentes.

Después de corregir el problema, los códigos de fallo se pueden borrar al seguir el reinicio de la ECU y los procedimientos de aprendizaje de TPS.

El Resumen de códigos de fallos de diagnóstico enumera los códigos de fallo y a lo que se corresponden. El Resumen de códigos de diagnóstico es una lista de códigos individuales con una explicación de lo que los provoca, qué síntomas deben esperarse y las causas probables.

Una MIL no se puede proveer con el motor. Si el fabricante del equipo no ha añadido una MIL a los equipos, una se puede agregar fácilmente para un diagnóstico rápido. El motor principal de la conexión del vehículo tendrá un cable de color marrón que es la tierra para la MIL. Bombillos incandescentes o de tipo LED se pueden utilizar para la MIL siempre que no consuman más de 0,1 amperios. El bombillo debe tener una calificación de 1,4 vatios o menos, o debe tener una resistencia total de 140 Ω o más. Los LED normalmente consumen menos de 0,03 amperios. Conecte 12 voltios al terminal positivo del bombillo y conecte el terminal de tierra del bombillo al cable de color marrón.

Resumen de códigos de diagnóstico

Código 0031

Componente:	Calefactor del sensor de oxígeno
Fallo:	Circuito del calentador de O2S con baja tensión
Estado:	Tensión del sistema demasiado baja, conexión abierta o sensor defectuoso.
Conclusión:	Relacionado con el haz de cables del motor ● Conectores o cables del circuito de clavija Cable roto o clavija negra 7 de la ECU Relacionado con el sensor de oxígeno ● Problema de cableado o conector del sensor. Tierra del sistema deficiente de la ECU del motor o de la batería al motor.

Código 0032

Componente:	Calefactor del sensor de oxígeno
Fallo:	Circuito del calentador de O2S con alta tensión
Estado:	Tensión del sistema demasiado alta, conexión con cortocircuito o sensor defectuoso.
Conclusión:	Relacionado con el sensor de oxígeno ● Problema de cableado o conector del sensor. ● Sensor dañado. ● Conectores o cables del circuito de clavija en Negro 7. Relacionado con la ECU ● Problema de conexión entre la ECU y el haz de cables.

Código 0107

Componente:	Presión absoluta del colector (TMAP)
Fallo:	Circuito de MAP con baja tensión o abierto
Estado:	Fuga del colector de admisión, conexión abierta o sensor defectuoso.
Conclusión:	Relacionado con el sensor de TMAP ● Mal funcionamiento del sensor. ● Fugas de vacío del colector suelto o sensor. Relacionado con el haz de cables ● Mala conexión a tierra o circuito abierto. ● Haz de cables y conectores sueltos, dañados o corroídos. ● Conectores o cables del circuito de clavija en Negro 10, 11 y 16. Aprendizaje de TPS defectuoso.

Código 0108

Componente:	Presión absoluta del colector (TMAP)
Fallo:	Circuito de MAP con alta tensión
Estado:	Fuga del colector de admisión, conexión con cortocircuito o sensor defectuoso.
Conclusión:	Relacionado con el sensor de TMAP ● Mal funcionamiento del sensor. ● Fugas de vacío del colector suelto o sensor. Relacionado con el haz de cables ● Mala conexión a tierra. ● Conectores o cables del circuito de clavija en Negro 11. Aprendizaje de TPS defectuoso.

Código 0112

Componente:	Temperatura del aire de admisión (TMAP)
Fallo:	Circuito del sensor de temperatura de aire de admisión con baja tensión
Estado:	Conexión en cortocircuito, sensor defectuoso o cable con cortocircuito.
Conclusión:	Relacionado con el sensor de TMAP ● Cableado o conexión del sensor. Relacionado con el haz de cables del motor ● Circuitos de clavija Negro 10 y Negro 8 podrían dañarse o enrutarse cerca de señal con ruido (bobinas, alternador, etc.). ● Problema de conexión entre la ECU y el haz de cables.

Código 0113

Componente:	Temperatura del aire de admisión (TMAP)
Fallo:	Circuito del sensor de temperatura de aire de admisión con alta tensión o abierto
Estado:	Conexión en cortocircuito, sensor defectuoso, cable o conexión rotos.
Conclusión:	Relacionado con el TMAP ● Cableado o conexión del sensor. Relacionado con el haz de cables del motor ● Los circuitos de clavijas Negro 10 y 8 de la ECU pueden estar dañados. ● Problema de conexión entre la ECU y el haz de cables o cable roto.

Código 0117

Componente:	Sensor de refrigerante/aceite
Fallo:	Circuito del sensor de temperatura de refrigerante/aceite con baja tensión
Estado:	Conexión en cortocircuito, sensor defectuoso o cable con cortocircuito.
Conclusión:	Relacionado con el sensor de temperatura ● Cableado o conexión del sensor. Relacionado con el haz de cables del motor ● Circuitos de clavija Negro 10 y Negro 14 podrían dañarse o enrutarse cerca de señal con ruido (bobinas, estátor, etc.). ● Problema de conexión entre la ECU y el haz de cables.

Código 0118

Componente:	Sensor de refrigerante/aceite
Fallo:	Circuito del sensor de temperatura de refrigerante/aceite con alta tensión o abierto
Estado:	Conexión en cortocircuito, sensor defectuoso, conexión abierta o cable roto.
Conclusión:	Relacionado con el sensor de temperatura ● Cableado o conexión del sensor. Relacionado con el haz de cables del motor ● Los circuitos de clavijas Negro 10 y 14 de la ECU pueden estar dañados. ● Problema de conexión entre la ECU y el haz de cables o cable roto. Relacionado con el sistema ● El motor está funcionando por encima del límite del sensor de temperatura de 176 °C (350 °F).

Código 0122

Componente:	Sensor de posición del acelerador (TPS)
Fallo:	Circuito de TPS con baja tensión o abierto
Estado:	Conexión abierta, cable roto o sensor defectuoso.
Conclusión:	Relacionado con el TPS ● TPS defectuoso o desgastado internamente. Relacionado con el haz de cables del motor ● Cable roto o en cortocircuito en el haz de cables. Clavija Negra 10 de la ECU a clavija 1 de TPS. Clavija Negra 12 de la ECU a clavija 3 de TPS. Clavija Negra 16 de la ECU a clavija 2 de TPS. Relacionado con el cuerpo del acelerador ● Eje del acelerador dentro de TPS desgastado, roto o dañado. ● Placa del acelerador suelta o desalineada. ● Placa del acelerador doblada o dañada permitiendo el paso de flujo de aire extra o restringiendo el movimiento. Relacionado con la ECU ● Circuito que proporciona tensión o tierra a TPS dañado. ● Circuito de entrada de la señal de TPS dañado.

Código 0123

Componente:	Sensor de posición del acelerador (TPS)
Fallo:	Circuito de TPS con alta tensión
Estado:	Conexión en cortocircuito o sensor defectuoso.
Conclusión:	Relacionado con el sensor de TPS ● Conector o cableado del sensor. ● Salida del sensor afectada o alterada por la suciedad, grasa, aceite, desgaste. ● Sensor suelto en el colector del cuerpo del acelerador. Relacionado con el cuerpo del acelerador ● Eje del acelerador o cojinetes gastados/dañados. Relacionado con el haz de cables del motor ● Clavijas negras 10, 12 y 16 de la ECU dañadas (cables, conectores). ● Clavijas negras 10, 12 y 16 de la ECU enrutadas cerca de señal con ruido eléctrico (bobinas, alternador). ● Fuente intermitente de 5 voltios de la ECU (clavija negra 16). ● Problema de conexión entre la ECU y el haz de cables.

Código 0131

Componente:	Sensor de oxígeno
Fallo:	Circuito de O2S 1 con baja tensión
Estado:	Conexión abierta, cable roto o sensor defectuoso.
Conclusión:	Relacionado con el sensor de oxígeno ● Problema de cableado o conector del sensor. ● Sensor contaminado, corroído o dañado. ● Mala conexión a tierra. ● Conectores o cables del circuito de clavija Clavija Negra 10 o 17 de la ECU. Procedimiento de aprendizaje de TPS incorrecto ● Condición pobre (revise la señal del sensor de oxígeno con VOA y consulte la sección Sensor de oxígeno). Relacionado con el haz de cables del motor, como un cable cortado, roto o aplastado.

Código 0132

Componente:	Sensor de oxígeno
Fallo:	Circuito de O2S 1 con alta tensión
Estado:	Conexión en cortocircuito o sensor defectuoso.
Conclusión:	Relacionado con el sensor de oxígeno ● Problema de cableado o conector del sensor. ● Sensor contaminado o dañado. ● Mala conexión a tierra. ● Conectores o cables del circuito de clavija Clavija Negra 10 o clavija Negra 17 de la ECU. Relacionado con el haz de cables del motor ● Diferencia de tensión entre la tensión detectada y la tensión real del sensor. ● Cortocircuito en el haz de cables.

Código 0171

Componente:	Sistema de combustible
Fallo:	Límite máximo de adaptación excedido
Estado:	Rejilla/filtro de entrada de combustible tapado, baja presión en la línea de alta presión de combustible, mal funcionamiento del TPS, conexión en cortocircuito, sensor defectuoso, baja de combustible o combustible inadecuado.
Conclusión:	Relacionado con el sensor de oxígeno ● Corrosión o mala conexión. ● Sensor contaminado o dañado. ● Entrada de aire en el sistema de escape. ● Mala conexión a tierra. ● Conectores o cables del circuito de clavija Clavija Negra 10 o clavija Negra 17 de la ECU. Relacionado con el sensor de TPS ● Posición de la placa del acelerador incorrecta durante el procedimiento de aprendizaje. ● Problema o mal funcionamiento de TPS. Relacionado con el haz de cables del motor ● Diferencia de tensión entre la tensión detectada y la tensión real del sensor. ● Problema en el haz de cables. ● Problema de conexión entre la ECU y el haz de cables. Relacionado con el sistema ● Encendido (bujía, cable de la bujía, bobina de encendido). ● Combustible (tipo/calidad de combustible, inyector, presión de combustible demasiado baja, módulo de la bomba de combustible o bomba de elevación). ● Aire de combustión (filtro de aire sucio/restringido, fuga de admisión, orificios del acelerador). ● Problema en el motor de la base (anillos, válvulas). ● Fugas del sistema de escape (silenciador, brida, resalte de montaje del sensor de oxígeno, etc.). ● Combustible en el aceite del cárter.

Código 0172

Componente:	Sistema de combustible
Fallo:	Límite mínimo de adaptación excedido
Estado:	Presión demasiado alta en la tubería de combustible de alta presión, mal funcionamiento del TPS, conexión en cortocircuito, sensor defectuoso o fallo del módulo de la bomba de combustible.
Conclusión:	Relacionado con el sensor de oxígeno ● Conector o cableado del sensor. ● Sensor contaminado o dañado. ● Mala conexión a tierra. ● Conectores o cables del circuito de clavija Clavija Negra 10 o 17 de la ECU. Relacionado con el sensor de TPS ● Posición de la placa del acelerador incorrecta durante el procedimiento de aprendizaje. ● Problema o mal funcionamiento de TPS. Relacionado con el haz de cables del motor ● Diferencia de tensión entre la tensión detectada y la tensión real del sensor. ● Problema en el haz de cables. ● Problema de conexión entre la ECU y el haz de cables. Relacionado con el sistema ● Encendido (bujía, cable de la bujía, bobina de encendido). ● Combustible (tipo/calidad de combustible, inyector, presión de combustible demasiado alta, módulo de la bomba de combustible o bomba de elevación). ● Aire de combustión (filtro de aire sucio/restringido). ● Problema en el motor de la base (anillos, válvulas). ● Combustible en el aceite del cárter. ● Módulo de la bomba de combustible está demasiado lleno. ● Diafragma de la bomba de elevación está roto.

Código 0174

Componente:	Sistema de combustible
Fallo:	Condición de combustible pobre
Estado:	Rejilla/filtro de entrada de combustible tapado, baja presión en la línea de alta presión de combustible, mal funcionamiento del TPS, conexión en cortocircuito o sensor defectuoso.
Conclusión:	Aprendizaje de TPS incorrecto ● Condición pobre (revise la señal del sensor de oxígeno con VOA y consulte el Sensor de oxígeno). Relacionado con el haz de cables del motor ● Conectores o cables del circuito de clavija Clavijas negras 10, 12, 16 y 17 de la ECU. Baja presión de combustible ● Filtros tapados. ● Bomba de elevación defectuosa. Relacionado con el sensor de oxígeno ● Problema de cableado o conector del sensor. ● Fuga de sistema de escape. ● Mala conexión a tierra. Mala conexión a tierra del sistema de la ECU al motor, causando funcionamiento rico mientras indica pobre. Conexión del módulo de la bomba de combustible. Consulte Componentes de combustible.

Código 0201

Componente:	Inyector de combustible
Fallo:	Mal funcionamiento del circuito del inyector 1
Estado:	Inyector dañado o defectuoso, conexión en cortocircuito o abierta.
Conclusión:	Relacionado con el inyector ● Bobina del inyector en cortocircuito o abierta. Relacionado con el haz de cables del motor ● Cable roto o en cortocircuito en el haz de cables. Clavija negra 5 de la ECU. ● Cableado de encendido. Relacionado con la ECU ● Circuito que controla inyector n.º 1 dañado.

Código 0202

Componente:	Inyector de combustible
Fallo:	Mal funcionamiento del circuito del inyector 2
Estado:	Inyector dañado o defectuoso, conexión en cortocircuito o abierta.
Conclusión:	Relacionado con el inyector ● Bobina del inyector en cortocircuito o abierta. Relacionado con el haz de cables del motor ● Cable roto o en cortocircuito en el haz de cables. Clavija negra 6 de la ECU. ● Cableado de encendido. Relacionado con la ECU ● Circuito que controla inyector n.º 2 dañado.

Código 0230

Componente:	Bomba de combustible
Fallo:	Circuito con baja tensión o abierto
Estado:	Conexión en cortocircuito o abierta.
Conclusión:	Relacionado con la bomba de combustible ● Módulo de la bomba de combustible abierto o un cortocircuito interno. Relacionado con el haz de cables del motor ● Cable roto o en cortocircuito en el haz de cables. Clavija negra 9 o gris 17 de la ECU. Relacionado con la ECU ● La ECU está dañada.

Código 0232

Componente:	Bomba de combustible
Fallo:	Circuito con alta tensión
Estado:	Conexión en cortocircuito.
Conclusión:	Relacionado con la bomba de combustible ● Módulo de la bomba de combustible dañado internamente. Sistema de carga de salida demasiado alto.

Código 0336

Componente:	Sensor de posición del cigüeñal
Fallo:	Señal con ruido del sensor de posición del cigüeñal
Estado:	Sensor suelto, batería defectuosa, conexión en cortocircuito o defectuosa, sensor defectuoso o conexión a tierra del sensor defectuosa.
Conclusión:	Relacionado con el sensor de posición del cigüeñal ● Conector o cableado del sensor. ● Sensor suelto. Relacionado con la rueda del sensor de posición del cigüeñal ● Dientes dañados. ● Sección de separación sin registro. Relacionado con el haz de cables del motor ● Conectores o cables del circuito de clavija Clavija negra 4 y negra 13 de la ECU. ● Problema de conexión entre la ECU y el haz de cables. Relacionado con el sistema de encendido ● Bujías sin resistencia utilizadas. ● Cable secundario o bobina de encendido defectuosos o desconectados.

Código 0337

Componente:	Sensor de posición del cigüeñal
Fallo:	Falta de señal del sensor de posición del cigüeñal
Estado:	Sensor suelto, conexión abierta o en cortocircuito o sensor defectuoso.
Conclusión:	Relacionado con el sensor de posición del cigüeñal ● Conector o cableado del sensor. ● Sensor suelto. Relacionado con la rueda del sensor de posición del cigüeñal ● Dientes dañados. Relacionado con el haz de cables del motor ● Conectores o cables del circuito de clavija Clavija negra 4 o negra 13 de la ECU. ● Problema de conexión entre la ECU y el haz de cables. Si el código se almacena en el historial de fallos y se inicia con normalidad. Borre el código, ningún otro servicio se requiere.

Código 0351

Componente:	Bobina de encendido
Fallo:	Mal funcionamiento de la bobina de encendido del cilindro 1
Estado:	Cable roto en el haz de cables (puede no ser visible), conexión en cortocircuito o sensor defectuoso.
Conclusión:	Relacionado con el haz de cables del motor ● Conexión al encendido o tapón. ● Conectores o cables del circuito de clavija ● Clavija negra 1 de la ECU. ● Problema de conexión entre la ECU y el haz de cables. Relacionado con el sistema de encendido ● Bujías incorrectas utilizadas. ● Conexión defectuosa a la bujía.

Código 0352

Componente:	Bobina de encendido
Fallo:	Mal funcionamiento de la bobina de encendido del cilindro 2
Estado:	Cable roto en el haz de cables (puede no ser visible), conexión en cortocircuito o sensor defectuoso.
Conclusión:	Relacionado con el haz de cables del motor ● Conexión al encendido o tapón. ● Conectores o cables del circuito de clavija Clavija gris 10 de la ECU. ● Problema de conexión entre la ECU y el haz de cables. Relacionado con el sistema de encendido ● Bujías incorrectas utilizadas. ● Conexión defectuosa a la bujía.

Código 0562

Componente:	Tensión del sistema
Fallo:	Sistema con baja tensión
Estado:	Regulador de tensión defectuoso, tapón fundido o conexión en cortocircuito.
Conclusión:	Conexiones corroídas Estátor defectuoso Batería defectuosa ● Sistema de carga con salida baja. ● Imán defectuoso en el volante. ● Tapón defectuoso o faltante.

Código 0563

Componente:	Tensión del sistema
Fallo:	Sistema con alta tensión
Estado:	Regulador de tensión defectuoso o conexión en cortocircuito.
Conclusión:	Rectificador-regulador defectuoso Estátor defectuoso. Batería defectuosa.

Código 1693

Componente:	Salida del tacómetro (ECU)
Fallo:	Circuito del tacómetro bajo
Estado:	Circuito de salida del tacómetro en cortocircuito a tierra.
Conclusión:	Cable del tacómetro defectuoso (a tierra). Circuito de la GCU en cortocircuito a tierra.

Código 1694

Componente:	Salida del tacómetro (ECU)
Fallo:	Circuito del tacómetro alto
Estado:	Circuito de salida del tacómetro en cortocircuito a batería.
Conclusión:	Error en el circuito de la ECU o GCU.

Código 61

Componente:	Fin de la transmisión de códigos

Diagrama de flujo de resolución de problemas

A continuación se encuentra un diagrama de flujo que proporciona un método alternativo de resolución de problemas del sistema EFI. El diagrama le permitirá revisar el sistema entero en unos 10 a 15 minutos. Con el diagrama, las ayudas de diagnóstico (tabla de lista), que lo acompañan, y cualquier código de fallo señalado, debe ser capaz de localizar rápidamente cualquier problema dentro del sistema.

Diagrama de flujo de ayudas de diagnóstico

Ayuda de diagnóstico # 1 ALIMENTACIÓN DEL SISTEMA
(MIL no se enciende cuando la llave se gira a la posición ON)

NOTA: MIL se instala por el fabricante del equipo original (OEM) del vehículo. Un suministro de doce voltios al bombillo formará parte del haz de cables del vehículo. El modelo de interruptor de llave de Kohler tendrá una MIL en el motor con alimentación de 12 V al bombillo.

Conclusión
- Batería
- Fusible del sistema principal
- Bombillo de la MIL fundido
- Problema del circuito eléctrico de la MIL
  Circuitos de la clavija Gris 3.
- Interruptor de encendido
- Problema permanente con circuito de potencia de la ECU
  Circuito de la clavija Negra 18.
- Problema de conmutación con circuito de potencia de la ECU
  Circuito de la clavija Negra 15.
- Conexiones a tierra de la ECU
- ECU

Ayuda de diagnóstico # 2 CÓDIGOS DE FALLO
Consulte el Resumen de códigos de fallos de diagnóstico.

Ayuda de diagnóstico # 3 MARCHA/ENCENDIDO
(La MIL permanece encendida mientras el motor está en marcha)*

Problema
NOTA: Bombillos incandescentes o de tipo LED se pueden utilizar para la MIL siempre que no consuman más de 0,1 amperios. El bombillo debe tener una calificación de 1,4 vatios o menos, o debe tener una resistencia total de 140 Ω o más. Los LED normalmente consumen menos de 0,03 amperios.

*Todos los códigos de fallo actuales encenderán la MIL cuando el motor está en marcha.

Ayuda de diagnóstico # 4 SENSOR DE POSICIÓN DEL CIGÜEÑAL
(La MIL no se apaga durante el arranque)

Problema
- Sensor de posición del cigüeñal
- Problema del circuito del sensor de posición del cigüeñal, circuitos de clavija negra 4 y negra 13.
- Entrehierro de la rueda dentada/sensor de posición del cigüeñal
- Rueda dentada
- Chaveta de volante rota
- ECU

Ayuda de diagnóstico # 5 BOMBA DE COMBUSTIBLE
(La bomba de combustible no enciende)

Problema
- Inspeccione los tapones
- Problema del circuito de la bomba de combustible, circuitos de clavija negra 9 y negra 17.
- Módulo de la bomba de combustible

Ayuda de diagnóstico # 6 SISTEMA DE ENCENDIDO
(sin chispa)

Problema
- Bujía
- Cable de la bujía
- Bobina
- Circuitos de la bobina, circuitos de clavija gris 10 y negra 1.
- Conexiones a tierra de la ECU
- ECU
- Bloqueos de seguridad del vehículo, señal de tierra en el cable de seguridad.

Ayuda de diagnóstico # 7 SISTEMA ELÉCTRICO DE COMBUSTIBLE
(sin suministro de combustible)

Problema
- Sin combustible
- Aire en la tubería de combustible de alta presión
- CIERRE de válvula de combustible
- Filtro/línea de combustible tapados
- Circuitos del inyector, circuitos de clavija negra 5 y negra 6.
- Inyector
- Conexiones a tierra de la ECU
- ECU
- La bomba de elevación no funciona

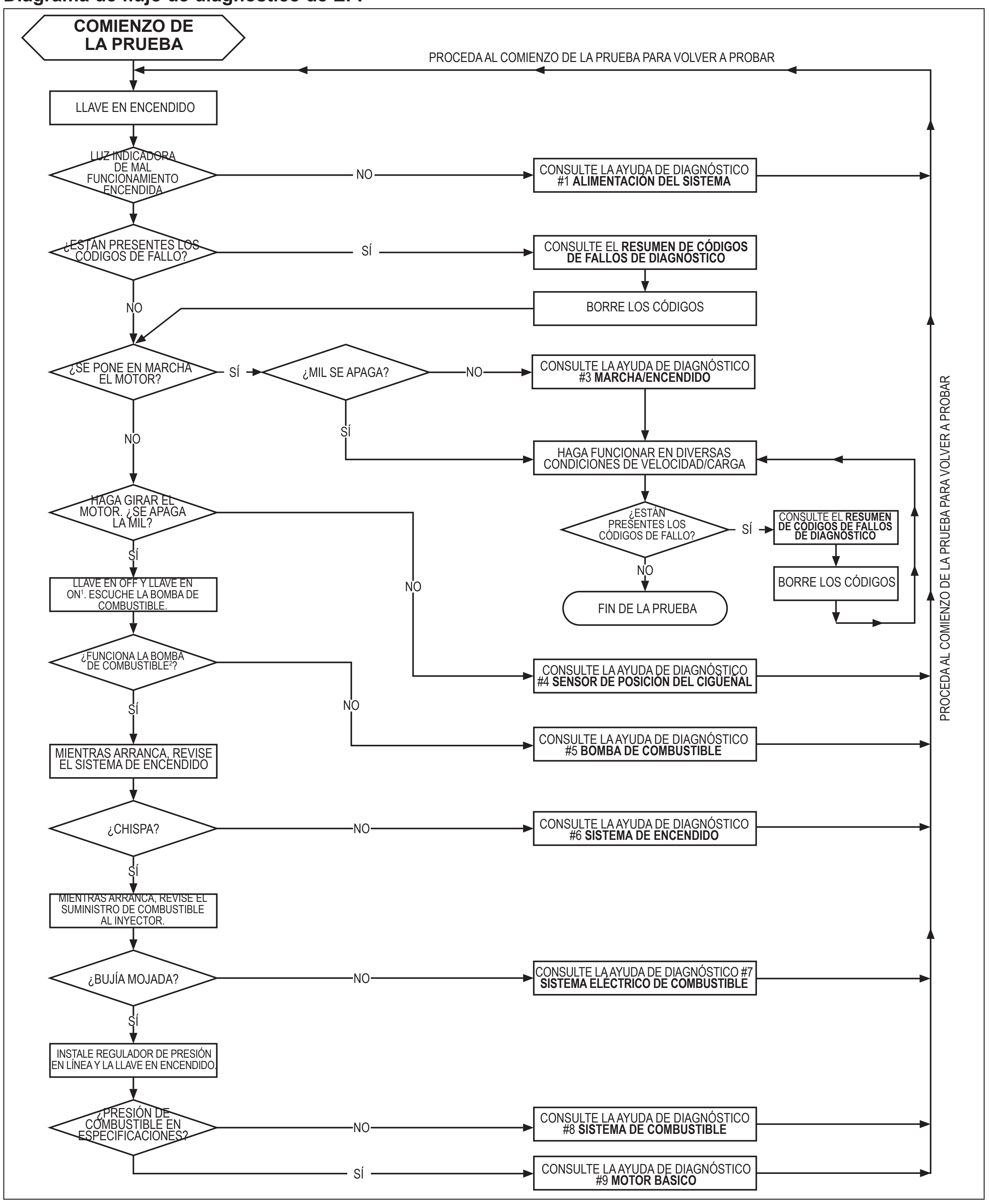
Ayuda de diagnóstico # 8 SISTEMA DE COMBUSTIBLE
(presión de combustible)

Baja presión de combustible: estado
- Sin combustible
- Filtros de combustible tapados
- Línea de suministro de combustible tapada
- Bomba de elevación de combustible: suministro de combustible insuficiente
- Bomba de combustible (elevación o módulo): tapada internamente
- El regulador de presión no funciona correctamente en el interior del módulo de la bomba de combustible.

Ayuda de diagnóstico # 9 MOTOR BÁSICO
(gira pero no arranca)

Problema
- Consulte las tablas básicas de resolución de problemas del motor dentro de Resolución de problemas.

Diagrama de flujo de diagnóstico de EFI



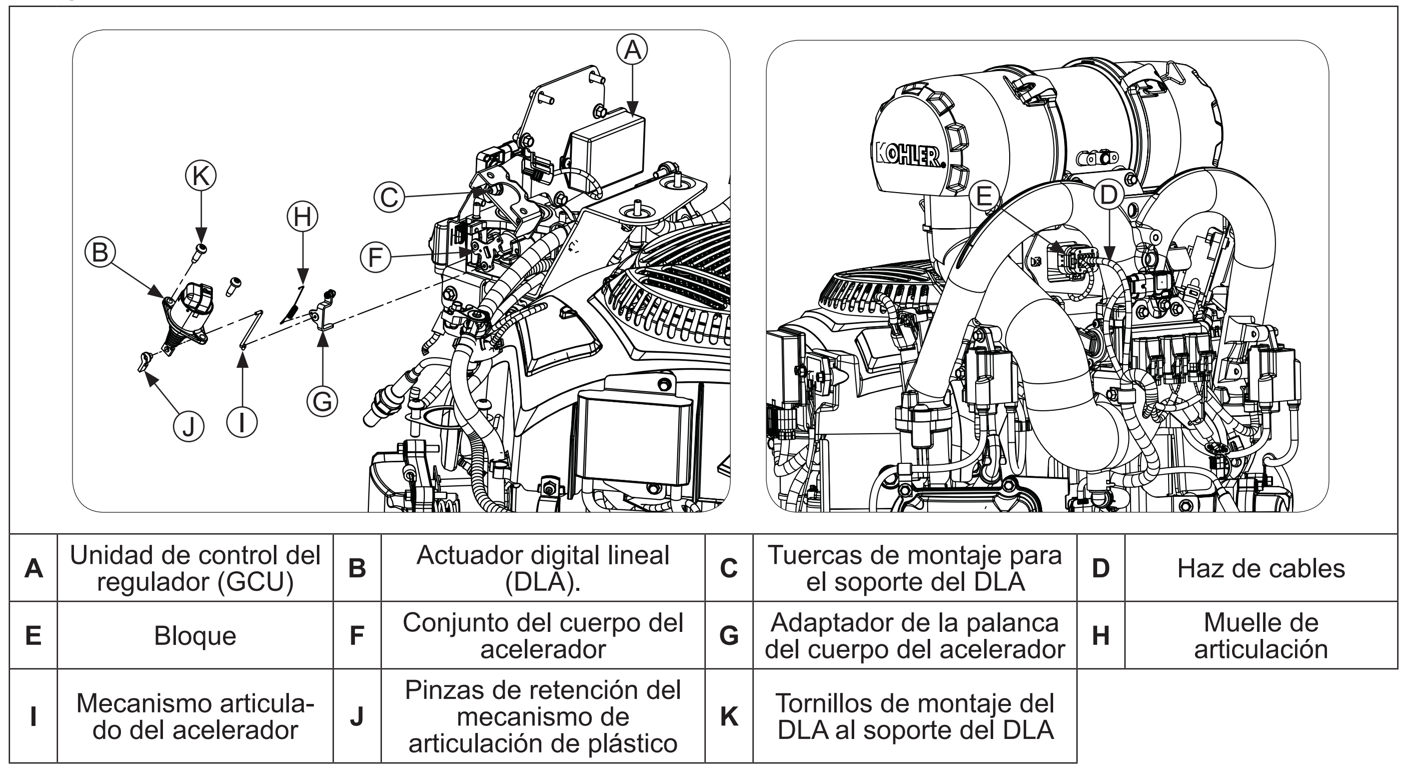
1. Después de girar llave a OFF, espere 30 segundos antes de regresarla a ON para permitir que la ECU inicie otro ciclo de cebado.
2. El módulo de la bomba de combustible se puede escuchar o una vibración se puede sentir para establecer ciclo de la bomba. El módulo de la bomba de combustible estará en marcha durante un ciclo de cebado de 4 a 6 segundos después de que el interruptor de llave permanece apagado durante un mínimo de 30 segundos.

REGULADOR

Estos motores están equipados con un regulador electrónico o un regulador mecánico.

REGULADOR ELECTRÓNICO

Componentes



A	Unidad de control del regulador (GCU)	**B**	Actuador digital lineal (DLA).	**C**	Tuercas de montaje para el soporte del DLA	**D**	Haz de cables
E	Bloque	**F**	Conjunto del cuerpo del acelerador	**G**	Adaptador de la palanca del cuerpo del acelerador	**H**	Muelle de articulación
I	Mecanismo articula-do del acelerador	**J**	Pinzas de retención del mecanismo de articulación de plástico	**K**	Tornillos de montaje del DLA al soporte del DLA		

El regulador electrónico regula la velocidad del motor en cargas variables. El regulador electrónico típico incluye:

- Actuador digital lineal (DLA).
- Mecanismo articulado del acelerador.
- Muelle de articulación.
- Pinzas de retención del mecanismo de articulación.
- Unidad de control del regulador (GCU).

Actuador digital lineal (DLA).

Alimentar las bobinas bidireccionales del actuador digital lineal en la secuencia correcta, causa que el eje roscado se salga del rotor, o regrese al rotor, en incrementos precisos lineales. Cando cesa la alimentación, el eje del actuador permanece en su posición. El DLA debe inicializarse (extenderse completamente) para mover la placa del acelerador a la posición de cerrado y abrirse parcialmente para arrancar. El ajuste correcto del DLA es fundamental para lograr el rango completo del movimiento de la placa del acelerador. Consulte el Ajuste.

La unidad de control del regulador (GCU) detecta la velocidad del motor mediante las entradas de tensión de impulso del módulo de la ECU de EFI. La GCU regula la velocidad del motor mediante la tensión de entrada variable de una fuente suministrada por el cliente.

NOTA: Las velocidades reales dependen de la aplicación. Consulte las recomendaciones del fabricante del equipo.

Especificaciones del potenciómetro

Tensión de cursor	Velocidad del motor (rpm)
0-1	Punto final de baja velocidad
1-9	Punto final de velocidad variable
9-16	Punto final de alta velocidad

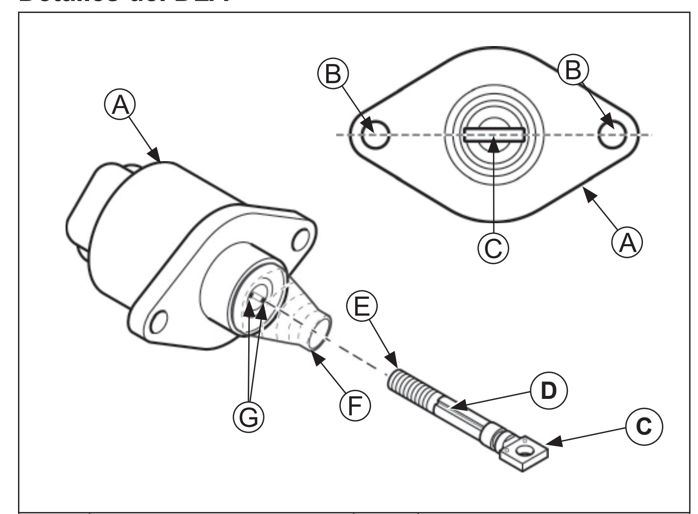
Mecanismo de articulación

NOTA: El muelle de articulación del acelerador debe estar colocado e instalado correctamente para garantizar el funcionamiento y rendimiento adecuados del acelerador.

El muelle de articulación del acelerador abrirá completamente la placa del acelerador si el mecanismo de articulación se desconecta del DLA. Esto creará un estado de exceso de velocidad y causará que el motor se apague. El eje del DLA tendrá que atornillarse manualmente de nuevo al cuerpo y luego retraerse antes de volver a montar el mecanismo de articulación.

Ajuste

Detalles del DLA



A	DLA	**B**	Orificios de montaje
C	Horquilla	**D**	SQ
E	Eje de la horquilla	**F**	Capuchón de caucho
G	Chavetas		

El DLA debe estar en posición completamente retraída durante el montaje. El alcance completo del movimiento de la placa del acelerador no se podrá alcanzar si el DLA está parcialmente extendido cuando se monte. Afloje los tornillos de la placa de montaje de la DLA que se encuentran del lado de la placa del actuador. Con el mecanismo de articulación del acelerador asegurado con unas pinzas de retención en el extremo del eje del DLA, deslice el conjunto del soporte del DLA hacia atrás hasta que la placa del acelerador esté completamente abierta. Apriete las tuercas de montaje a un par de 10,2 N m (90 in lb).

El conjunto articulación/muelle adecuado es fundamental. Introduzca la lengüeta del gancho del muelle a través del orificio de la horquilla del DLA hasta que salga del lado opuesto y que la lengüeta del muelle pueda encajar a presión en su posición. Enganche el extremo opuesto del "gancho" del muelle a través del orificio del adaptador de la palanca del cuerpo del acelerador antes de insertar el codo en forma de z de la articulación en el adaptador de la palanca del cuerpo del acelerador. Tenga cuidado de no estirar/extender en exceso el muelle o podría ocasionar daños al muelle.

Si el eje de la horquilla se extiende en exceso o se desconecta del actuador vuelva a instalar de la siguiente manera:

1. Desconecte la articulación y retire el DLA del soporte.
2. Retire el eje de la horquilla completamente del DLA.
3. Vuelva a instalar el capuchón de caucho en el DLA si es necesario.
4. Coloque el eje de la horquilla en el actuador. Gire el eje de la horquilla en sentido horario 3 vueltas completas, ejerciendo una ligera presión, hasta que sienta que la guía del eje de la horquilla hace contacto con la chaveta en el actuador. Cuando el eje de la horquilla se instala correctamente la parte plana de la horquilla se alineará con dos orificios de montaje.

NOTA: Seguir girando el eje de la horquilla después de haber hecho contacto con la guía dañará la guía o el actuador.

5. Confirme que la chaveta y la guía estén alineadas, manualmente, presione el eje de la horquilla en el actuador. Hacer esto tomará una cantidad razonable de presión. Si el eje no se mueve hacia adentro, no lo fuerce. Retire el eje de la horquilla y repita el paso anterior.
6. Vuelva a instalar el DLA en el soporte, aplique un par de apriete a los tornillos de 4,1 N·m (35 in lb) y conecte la articulación.

Diagnóstico y localización de averías en la GCU/haz de cables

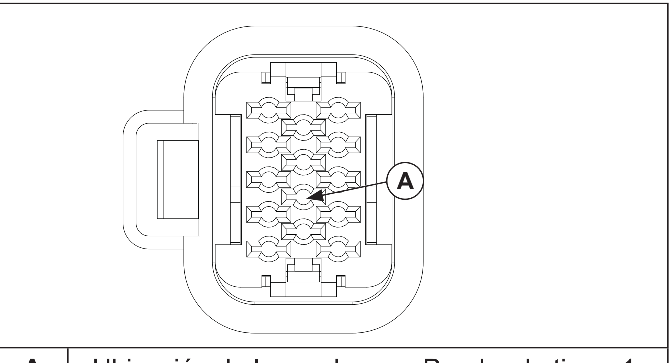
NOTA: Es importante usar sondas del tamaño adecuado para realizar estas pruebas. Las sondas que son del tamaño incorrecto pueden dañar al conector o a la clavija del haz de cables.

Pruebas de tierra y alimentación

1. Sitúe el interruptor de llave en la posición OFF.
2. Retire la GCU del soporte y desconecte el haz de cables.

Estas dos pruebas comprueban el suministro de alimentación y tierra a la GCU. Si cualquiera de las pruebas falla, verifique si el haz de cables, las conexiones eléctricas o el sistema eléctrico necesitan reparación.

Ubicación de la sonda para Prueba 1

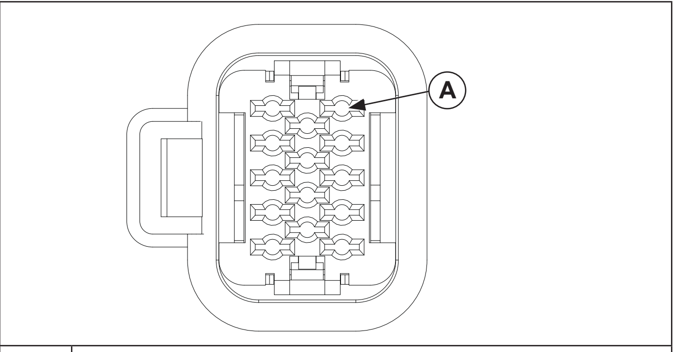


A	Ubicación de la sonda para Prueba de tierra 1.

Prueba 1: Identifique la ubicación de la sonda en el conector. Con un óhmetro, verifique que haya buena tierra. Si la tierra está defectuosa, inspeccione la tierra de la unidad, la tierra de la batería, los conectores y el haz de cables. Limpie o arregle las conexiones o reemplace las piezas defectuosas.

Si la prueba 1 resulta correcta, localice la ubicación de la sonda en el conector y verifique con la prueba 2.

Ubicación de la sonda para Prueba 2



A	Ubicación de la sonda para Prueba de tensión 2.

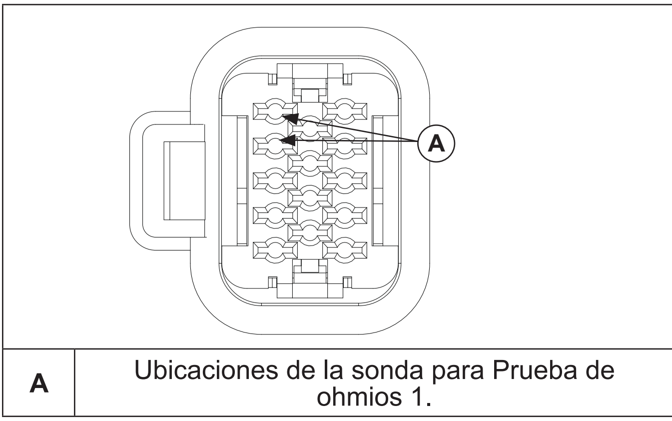
Prueba 2: Identifique la ubicación de la sonda en el conector. Con una prueba del medidor de 12 voltios para la tensión. Gire el interruptor de llave a la posición ON. La tensión debe estar entre +/- 1 voltio de la tensión de la batería. Si el voltaje se encuentra entre +/- 1 voltio de la tensión de la batería, el haz de cables está bien, sustituya la GCU. Si no se encuentra entre +/- 1 voltio de la tensión de la batería, verifique las conexiones y sustituya el haz de cables si es necesario.

Prueba de ohmios

1. Retire la GCU del soporte y desconecte el haz de cables.

Estas dos pruebas son para medir la resistencia del circuito del DLA que envía una señal a la GCU. Si cualquiera de las pruebas falla, el DLA está defectuoso y debe sustituirse. Si ambas pruebas resultan bien, el DLA no tiene un cortocircuito ni está abierto, está bien. Es muy probable que otro componente, conexión o entrada tenga el fallo.

Ubicación de la sonda para Prueba 1

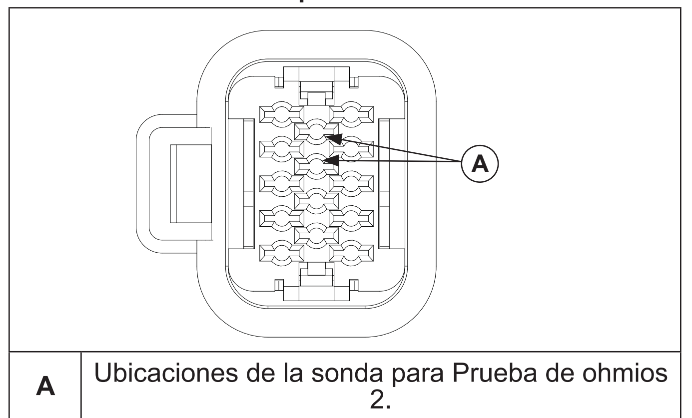


A	Ubicaciones de la sonda para Prueba de ohmios 1.

Prueba 1: Identifique las ubicaciones de la sonda en el conector. Con un multímetro digital ajustado a la escala más baja (de 0 a 200 ohmios), coloque las sondas en el haz de cables y asegúrese de que haya una buena conexión. La resistencia debe estar entre 47,7 y 58,3 ohmios.

Si la prueba 1 resulta correcta, localice los extremos del cable en el conector y verifique con la prueba 2.

Ubicación de la sonda para Prueba 2

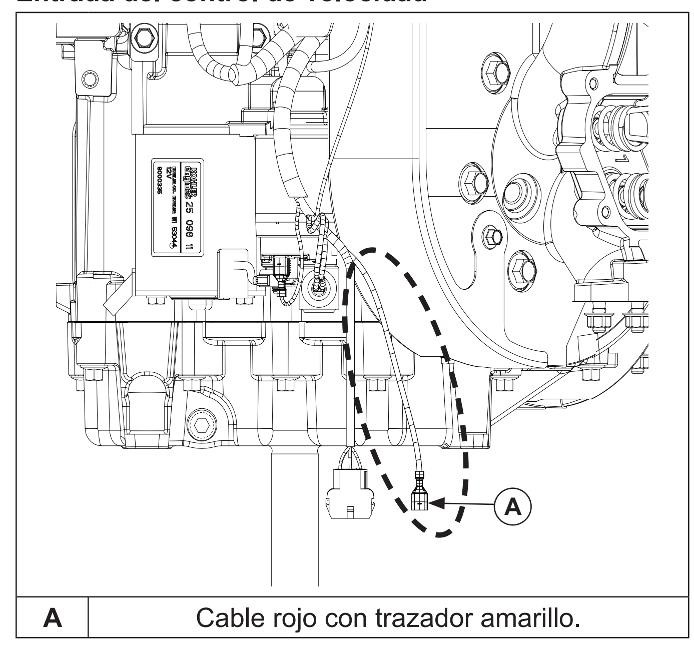


A	Ubicaciones de la sonda para Prueba de ohmios 2.

Prueba 2: Identifique las ubicaciones de la sonda en el conector. Con un multímetro digital ajustado a la escala más baja (de 0 a 200 ohmios), coloque las sondas en el haz de cables y asegúrese de que haya una buena conexión. La resistencia debe estar entre 47,7 y 58,3 ohmios.

Si cualquiera de las pruebas 1 o 2 fallan la prueba de resistencia, el fallo también puede ser causado por una ruptura/corte en el haz de cables. Inspeccione y pruebe si hay un posible problema con el haz de cables antes de sustituir el conjunto del DLA.

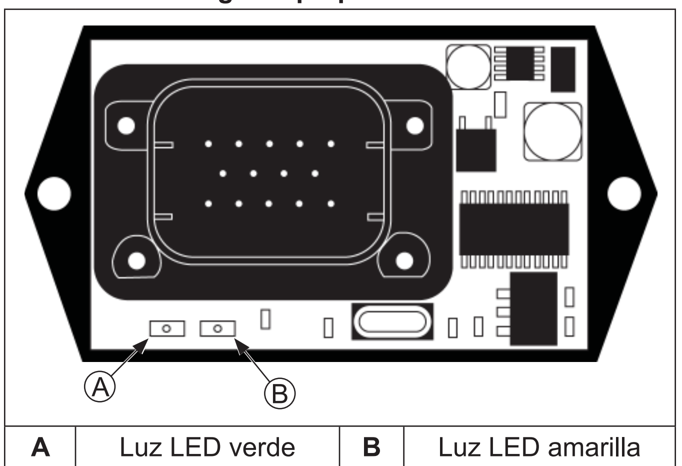
Entrada del control de velocidad



A	Cable rojo con trazador amarillo.

Esta conexión es un solo cable rojo con trazador amarillo.

Pruebas del código de parpadeo de la GCU



A	Luz LED verde	B	Luz LED amarilla

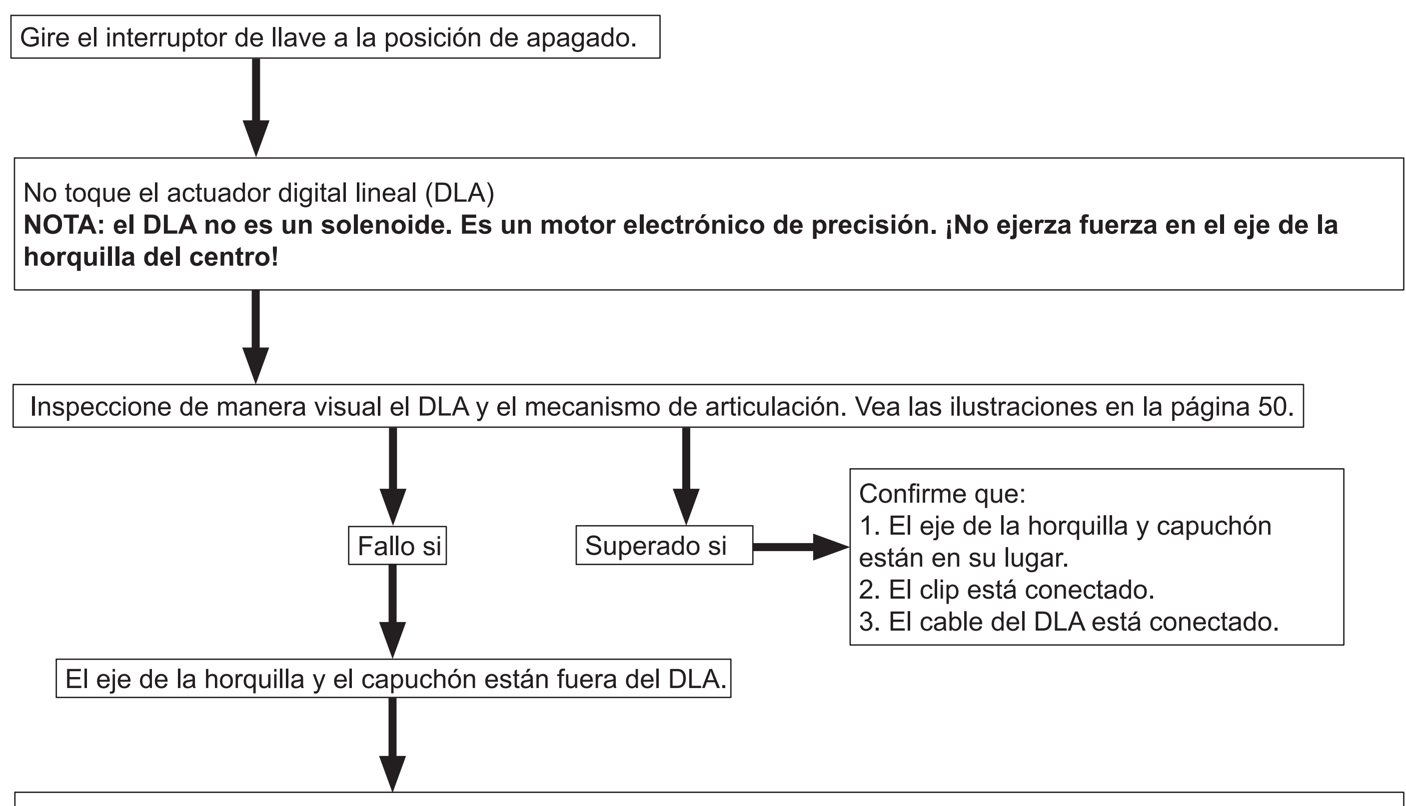
Los problemas de control de velocidad también se pueden diagnosticar con las luces de diagnóstico integradas del código de parpadeo equipado en la GCU. Estas GCU almacenan los códigos de parpadeo/códigos de problemas que se pueden diagnosticar rápidamente con tablas del código de parpadeo.

Códigos de parpadeo de la GCU para los códigos almacenados en el software - se activan cuando la llave se gira a la posición ON.

Estado de fallo	Causas posibles	Respuesta	Tiempo de respuesta	Diagnóstico del LED	
				LED amarillo	**LED verde**
Error de velocidad				PARPADEA	ON
Interrupción del circuito de vigilancia	Interferencia RFI	Tierra a corte, cierre de la placa del acelerador		PARPADEA	PARPADEA
	Exceso de temperatura				
	Error de software				
	Relámpago				
Exceso de velocidad (más de 4500 rpm durante 0,5 segundos sostenidos)	Ruido externo en la entrada de la ECU	Tierra a corte, cierre de la placa del acelerador	Retraso de 1 segundo	ON	ON
	Placa del acelerador congelada				
	Fallo del DLA				
	Agarrotamiento mecánico				
Tensión excesiva de la batería (> 18 v durante 0,5 segundos)	Tensión de la batería abierta en B+ Batería de 24 V (no compatible con el sistema, únicamente batería de 12 V)	Tierra a corte, cierre de la placa del acelerador	0,5 segundos	OFF	ON

Códigos de parpadeo de la GCU para los códigos de funcionamiento del software - se activan cuando el motor está en marcha.					
Estado de fallo	**Causas posibles**	**Respuesta**	**Tiempo de respuesta**	**Diagnóstico del LED**	
				LED amarillo	**LED verde**
Funcionamiento normal		Ninguna		PARPADEA	PARPADEA
Rpm demasiado alta	Agarrotamiento mecánico	Ninguna		ON	PARPADEA
Rpm demasiado baja	Agarrotamiento mecánico	Ninguna		ON	PARPADEA
Impulso faltante (rpm normal)	ECU averiada Cableado de la ECU averiado			PARPADEA	ON
Impulso faltante (rpm demasiado alta)	ECU averiada Cableado de la ECU averiado			ON	ON
Impulso faltante (rpm demasiado baja)	ECU averiada Cableado de la ECU averiado			OFF	ON
Modo suspendido	Alimentación en GCU sin impulsos de la ECU (se dejó en modo de ejecución)	Apagado del sistema	30 minutos	OFF	OFF
Interrupción del circuito de vigilancia	Interferencia RFI	Tierra a corte, cierre de la placa del acelerador	N/A	PARPADEA	OFF
	Exceso de temperatura				
	Error de software				
	Relámpago				
Exceso de velocidad (más de 4500 rpm durante 0,5 segundos sostenidos)	Ruido externo en la entrada de la ECU				
	Placa del acelerador congelada				
	Fallo del DLA				
	Agarrotamiento mecánico		Retraso de 1 segundo	ON	OFF
Tensión excesiva de la batería (> 18 v durante 0,5 segundos)	Tensión de la batería abierta en B+ Batería de 24 V (no compatible con el sistema, únicamente batería de 12 V)	Tierra a corte, cierre de la placa del acelerador	0,5 segundos	OFF	OFF

Diagrama de flujo de localización de averías del regulador electrónico



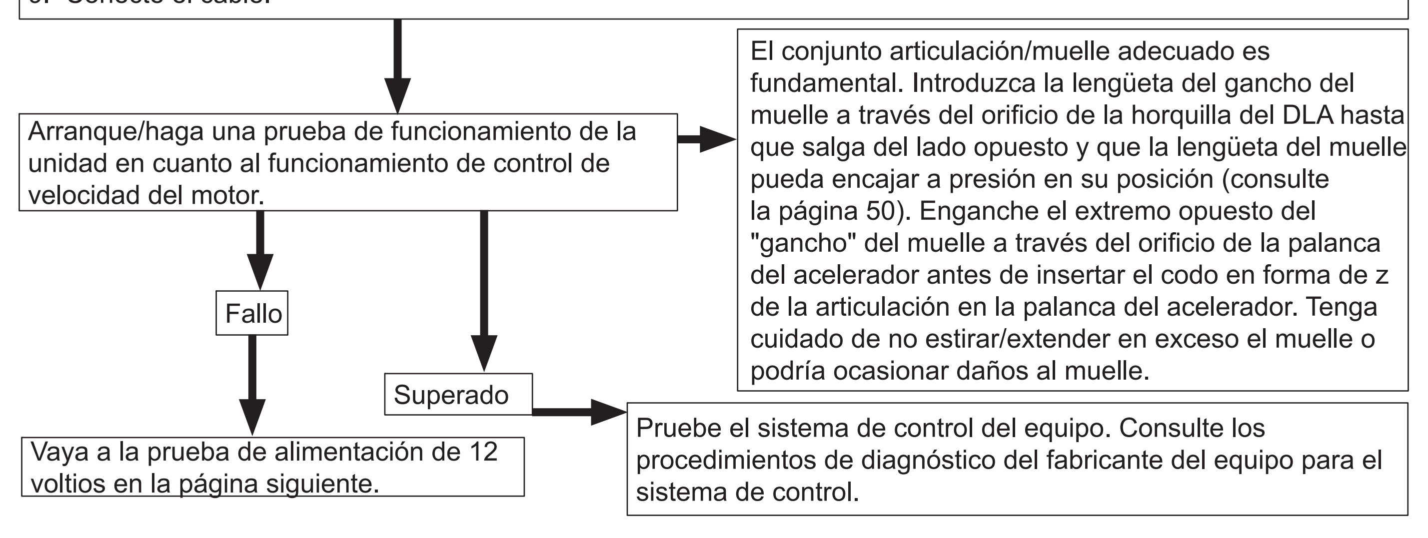
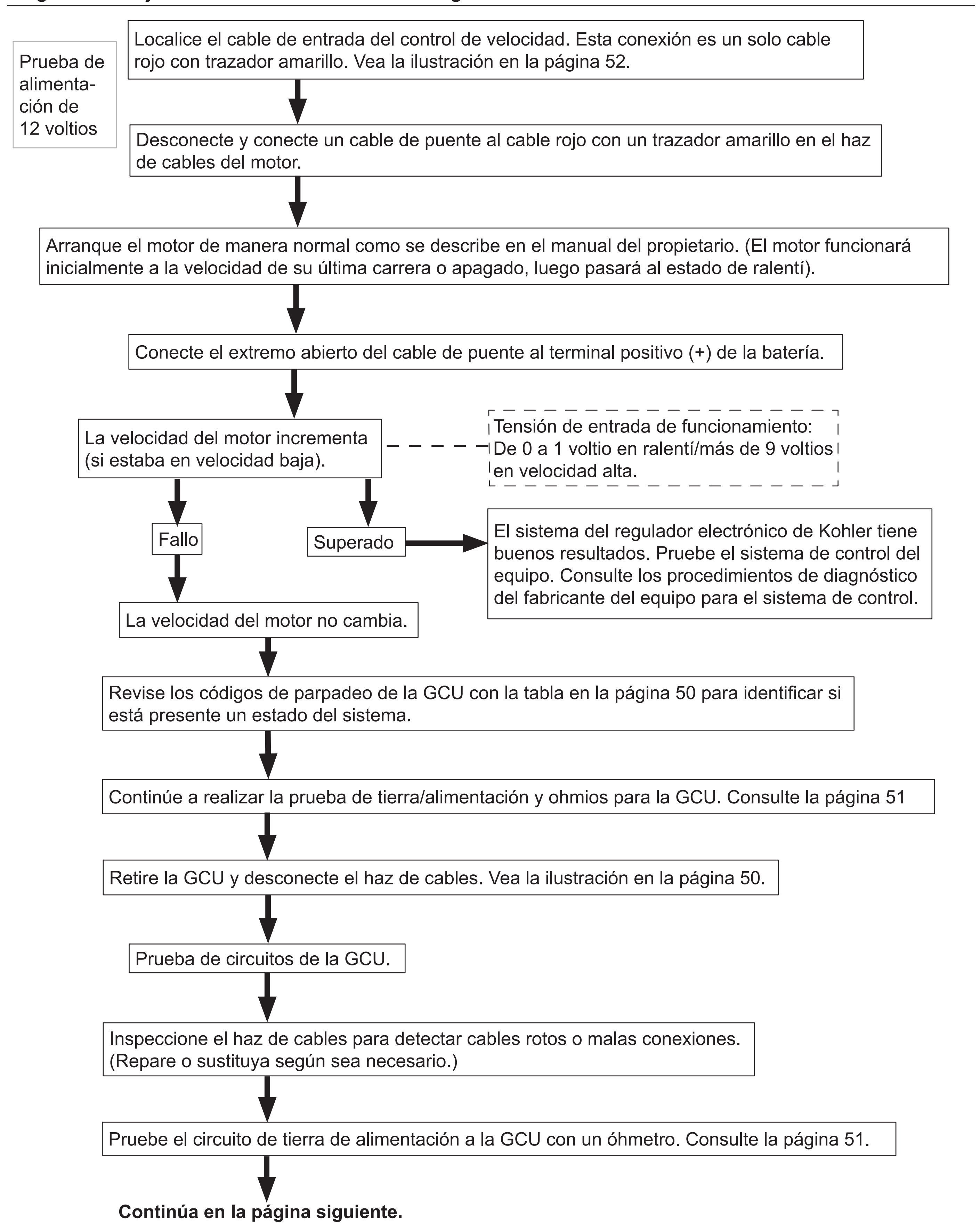


Diagrama de flujo de localización de averías del regulador electrónico - continuación

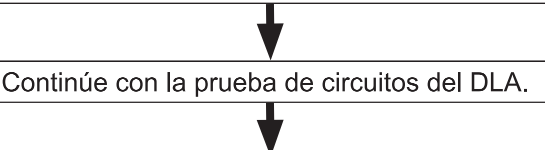


Continúa en la página siguiente.

Diagrama de flujo de localización de averías del regulador electrónico - continuación



Gire el interruptor de llave a la posición ON. Pruebe la tensión de la alimentación a la GCU con un medidor de voltios. Consulte la página 51 (tensión de la batería +/- 1 voltio) **Nota: evite dañar el conector. No utilice puntas para sonda demasiado grandes.**



Prueba 1: Identifique los extremos del cable en el contector. Con un multímetro digital ajustado a la escala más baja (de 0 a 200 ohmios), coloque las sondas en el haz de cables y asegúrese de que haya una buena conexión. La resistencia debe estar entre 47,7 y 58,3 ohmios. Consulte la página 52.



Prueba 2: Identifique los extremos del cable en el contector. Con un multímetro digital ajustado a la escala más baja (de 0 a 200 ohmios), coloque las sondas en el haz de cables y asegúrese de que haya una buena conexión. La resistencia debe estar entre 47,7 y 58,3 ohmios. Consulte la página 52.



Si cualquiera de las pruebas falla, el DLA está defectuoso y debe sustituirse. Si ambas pruebas resultan bien, el DLA no tiene un cortocircuito ni está abierto, está bien. Es muy probable que otro componente, conexión o entrada tenga el fallo.

Diagrama eléctrico básico del sistema del regulador electrónico

B+

Salida de velocidad de la ECU (señal de velocidad)

10 Potencia

Señal de velocidad 14

Luz LED verde *

ECU

8
12 Dispositivo Tierra

Luz LED amarilla *

Impulsor del DLA Controles 1 2 6 7

2B
2A
1A
1B

13

DLA

Entrada de control de velocidad suministrada por la aplicación

Tensión de entrada de funcionamiento:
De 0 a 1 voltio en ralentí/más de 9 voltios en velocidad alta

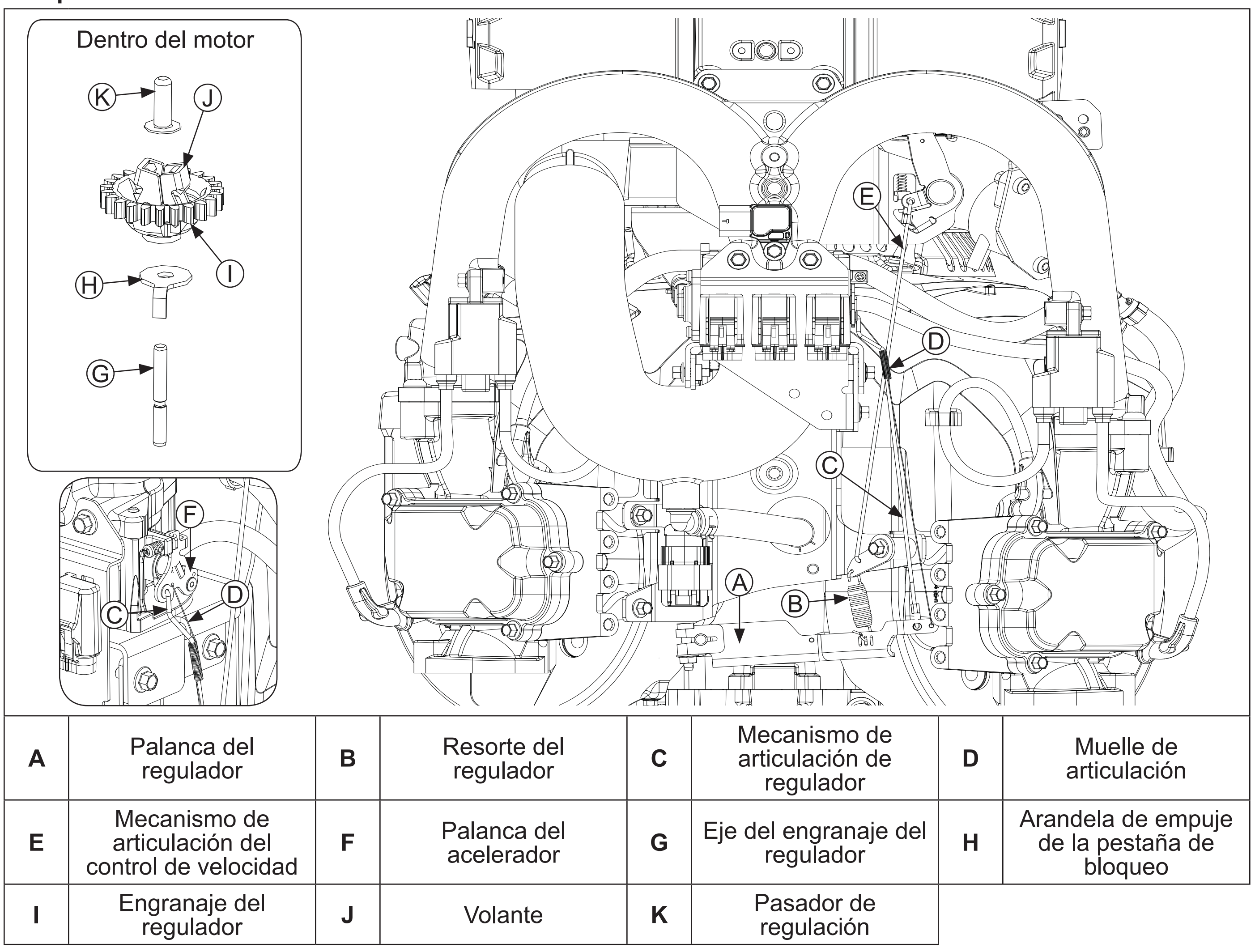
Sistema del regulador

REGULADOR MECÁNICO

El valor de regulación de la velocidad está determinado por la posición del control del acelerador. Puede ser variable o constante, dependiendo de la aplicación del motor.

El regulador está diseñado para mantener el motor a velocidad constante en condiciones de carga variables. El conjunto de engranaje del regulador y mecanismo de contrapeso está montado dentro de la bandeja de aceite, y se acciona mediante el engranaje del cigüeñal.

Componentes

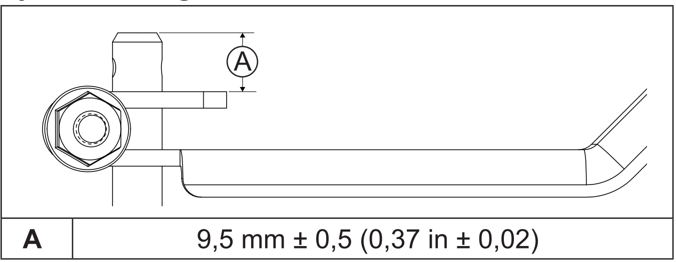


A	Palanca del regulador	**B**	Resorte del regulador	**C**	Mecanismo de articulación de regulador	**D**	Muelle de articulación
E	Mecanismo de articulación del control de velocidad	**F**	Palanca del acelerador	**G**	Eje del engranaje del regulador	**H**	Arandela de empuje de la pestaña de bloqueo
I	Engranaje del regulador	**J**	Volante	**K**	Pasador de regulación		

Este diseño del regulador funciona del siguiente modo:

- La fuerza centrífuga que actúa sobre el conjunto de engranaje del regulador girando hace que los contrapesos se muevan hacia el exterior a medida que aumenta la velocidad. La tensión del resorte del regulador los mueve hacia dentro a medida que disminuye la velocidad.
- El desplazamiento de los contrapesos hacia el exterior hace que el pasador de regulación se desplace hacia fuera.
- El pasador de regulación contacta con la pestaña del eje transversal, haciendo que el eje gire.
- Uno de los extremos del eje transversal sobresale por el cárter. La acción giratoria del eje transversal es transmitida a la palanca del acelerador del cuerpo del acelerador a través del mecanismo de articulación externo.
- Cuando el motor está parado y el acelerador en la posición “FAST”, la tensión del resorte del regulador mantiene abierta la placa del acelerador. Cuando el motor está en funcionamiento, el conjunto del engranaje del regulador está girando. La fuerza aplicada por el pasador de regulación sobre el eje transversal hace que la placa del acelerador tienda a cerrarse. La tensión del resorte del regulador y la fuerza aplicada por el pasador de regulación se equilibran entre sí durante el funcionamiento, manteniendo la velocidad del motor.
- Cuando aumenta la carga y disminuye la velocidad del motor y del engranaje del regulador, la tensión del resorte del regulador mueve la palanca del regulador, aumentando la apertura de la placa del acelerador. Ello permite la entrada de más combustible en el motor, aumentando la velocidad. Cuando la velocidad alcanza el valor de regulación, la tensión del resorte del regulador y la fuerza aplicada por el pasador de regulación vuelven a compensarse entre sí para mantener una velocidad constante del motor.

Ajustes del regulador



A	9,5 mm ± 0,5 (0,37 in ± 0,02)

NOTA: No altere los ajustes del regulador. Forzar la velocidad entraña riesgos y puede provocar lesiones personales.

Procedimiento de ajuste inicial
Este ajuste deberá efectuarse siempre que el brazo del regulador esté flojo o separado del eje transversal. Ajuste del modo siguiente:

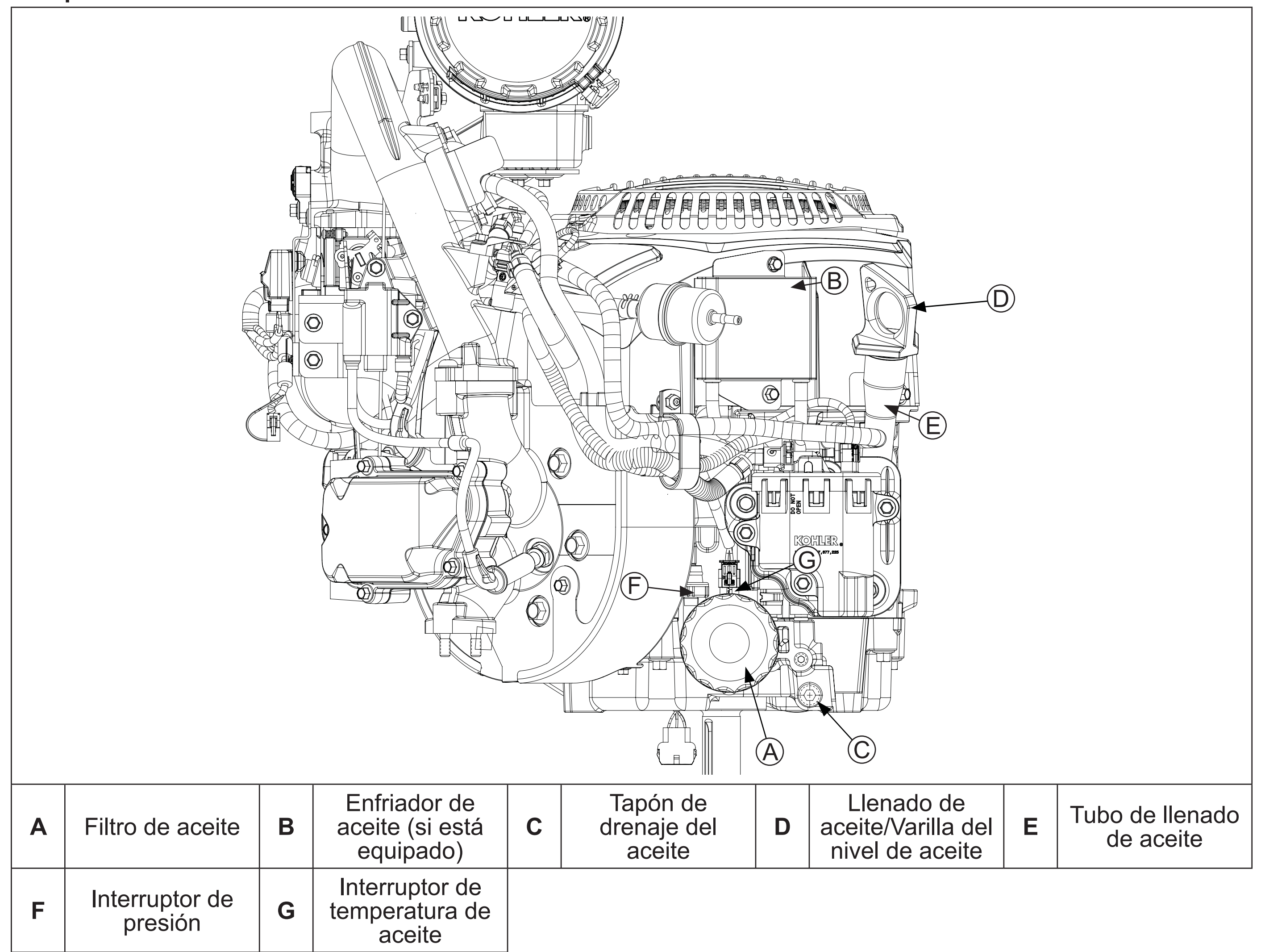
1. Asegúrese de que el mecanismo de articulación del regulador esté conectado a la palanca del regulador y a la palanca del acelerador en el cuerpo del acelerador.
2. Afloje la tuerca que sujeta la palanca del regulador al eje transversal.
3. Mueva la palanca del regulador hacia el cuerpo del acelerador tan lejos como se pueda (acelerador completamente abierto) y manténgala en esa posición.
4. Introduzca una varilla o herramienta larga y fina en el orificio del eje transversal y gire el eje en el sentido opuesto de las agujas del reloj (visto desde el extremo) lo más lejos que pueda.
5. Ajuste la palanca del regulador para mantener la ubicación correcta desde el extremo del eje transversal del regulador. Aplique un par de apriete de 7,1 N·m (63 in lb).

Sistema de lubricación

Este motor emplea un sistema de lubricación a presión que suministra aceite a presión al cigüeñal, el árbol de levas y las superficies de apoyo de la biela.

La bomba de aceite gerotor de alto rendimiento mantiene el flujo y la presión del aceite elevados, incluso a bajas velocidades y altas temperaturas de funcionamiento. Una válvula de alivio de presión limita la presión máxima del sistema. La bandeja de aceite debe retirarse para realizar el mantenimiento del engranaje del regulador de aceite y la bomba de aceite.

Componentes de lubricación



A	Filtro de aceite	**B**	Enfriador de aceite (si está equipado)	**C**	Tapón de drenaje del aceite	**D**	Llenado de aceite/Varilla del nivel de aceite	**E**	Tubo de llenado de aceite
F	Interruptor de presión	**G**	Interruptor de temperatura de aceite						

RECOMENDACIONES DE LUBRICANTE

Consulte el Mantenimiento.

COMPROBACIÓN DEL NIVEL DE ACEITE

NOTA: Para evitar las averías y el desgaste excesivo del motor, nunca ponga el motor en funcionamiento con un nivel de aceite inferior o superior al indicador de nivel de funcionamiento de la varilla.

Asegúrese de que el motor esté frío. Limpie los residuos de las áreas de la varilla de nivel/llenado de aceite.

1. Extraiga la varilla de nivel; limpie el exceso de aceite.
2. Introduzca de nuevo la varilla de nivel en el tubo y presione completamente hacia abajo.
3. Saque la varilla y compruebe el nivel de aceite. El nivel debe situarse en la parte superior de la varilla de nivel.
4. Si el indicador muestra poco nivel de aceite, añada aceite hasta la parte superior de la marca del indicador.
5. Instale de nuevo y fije la varilla de nivel.

Cambio del aceite y filtro

Cambie el aceite con el motor caliente.

1. Limpie el área que rodea el tapón de llenado de aceite/varilla y el tapón de drenaje. Quite el tapón de drenaje y el tapón de llenado/varilla de nivel. Deje que el aceite drene completamente.
2. Despeje el área alrededor del filtro de aceite, quite el filtro y limpie la superficie de montaje. Vuelva a poner el tapón de drenaje y aplique un par de apriete de 21,4 N m (15.7 ft lb).
3. Coloque un filtro nuevo con el extremo abierto hacia arriba en una bandeja. Vierta aceite nuevo hasta que alcance la parte inferior de los tornillos. Espere 2 minutos hasta que el material del filtro absorba el aceite.
4. Aplique una película fina de aceite limpio a la junta de goma del nuevo filtro.
5. Consulte las instrucciones sobre el filtro del aceite para una instalación correcta.
6. Llene el cárter con aceite nuevo. El nivel debe situarse en la parte superior de la varilla de nivel.
7. Vuelva a colocar el tapón de llenado con varilla y apriete firmemente.
8. Arranque el motor y compruebe si hay fugas de aceite. Detenga el motor y repare las fugas. Compruebe de nuevo el nivel de aceite.
9. Deseche el aceite usado y el filtro en conformidad con las normativas locales.

ENFRIADOR DE ACEITE (si está equipado)

1. Limpie los álabes con un cepillo o aire comprimido.
2. Retire los tornillos que sujetan el refrigerador de aceite e inclínelo para limpiar la parte trasera.
3. Reinstale el enfriador de aceite y aplique un par de apriete al tornillo superior (M5) de 5,6 N·m (50 in lb) y al tornillo inferior (M6) de 4,8 N·m (46 in lb).

OIL SENTRY™ (si está incluido)

Este interruptor está diseñado para evitar que el motor arranque con poco aceite o ninguno. El Oil Sentry™ no puede apagar un motor en marcha antes de que se produzca un daño. En algunas aplicaciones este interruptor puede activar una señal de aviso. Lea los manuales de su equipo para más información.

El interruptor de presión Oil Sentry™ está instalado en el puerto de presión de la bandeja de aceite. En los motores que no están equipados con Oil Sentry™, el orificio de instalación está sellado con un tapón de tubería de N.P.T.F. 1/8-27.

Instalación

1. Aplique adhesivo para tuberías con Teflon® (Loctite® PST® 592™ Thread Sealant o equivalente) a las roscas del interruptor.
2. Instale el interruptor en el agujero roscado de la bandeja de aceite.
3. Apriete el interruptor a un par de 9 N m (80 in lb).

Prueba

Para probar el interruptor se requiere aire comprimido, un regulador de presión, un manómetro y un óhmetro.

Interruptor normalmente abierto

1. Conecte el óhmetro entre el terminal de batería y la caja metálica del interruptor. Aplicando 0 psi de presión al interruptor, el medidor no debería indicar continuidad (interruptor abierto).
2. Aumente gradualmente la presión sobre el interruptor. Cuando la presión se encuentre dentro del rango de 2,0/5,0 psi, el óhmetro debería cambiar a continuidad (interruptor cerrado). El interruptor permanecerá cerrado hasta que la presión llegue a un máximo de 90 psi.
3. Reduzca gradualmente la presión dentro del rango de 2,0/5,0 psi. El óhmetro debería cambiar a ausencia de continuidad (interruptor abierto) hasta 0 psi.
4. Cambie el interruptor si no funciona como se ha descrito.

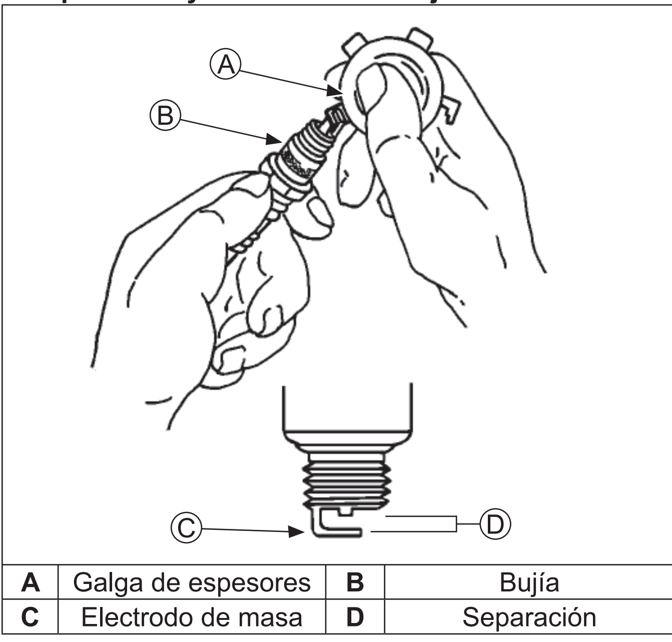
Interruptor normalmente cerrado

1. Conecte el óhmetro entre el terminal de batería y la caja metálica del interruptor. Aplicando 0 psi de presión al interruptor, el medidor debería indicar continuidad (interruptor cerrado).
2. Aumente gradualmente la presión sobre el interruptor. Cuando la presión se encuentre dentro del rango de 2,0/5,0 psi, el óhmetro debería cambiar a ausencia de continuidad (interruptor abierto). El interruptor permanecerá abierto hasta que la presión llegue a un máximo de 90 psi.
3. Reduzca gradualmente la presión dentro del rango de 2,0/5,0 psi. El óhmetro debería cambiar a continuidad (interruptor cerrado) hasta 0 psi.
4. Cambie el interruptor si no funciona como se ha descrito.

BUJÍAS

	⚠ PRECAUCIÓN
	Las descargas eléctricas pueden provocar lesiones. No toque los cables con el motor en funcionamiento.

Componentes y detalles de las bujías



A	Galga de espesores	**B**	Bujía
C	Electrodo de masa	**D**	Separación

NOTA: No limpie las bujías en una máquina que utilice arenilla abrasiva. Las partículas abrasivas podrían quedar adheridas a la bujía e introducirse en el motor, causando daños y desgaste.

Los fallos del motor y los problemas de arranque a menudo están provocados por bujías con una separación de electrodos incorrecta o en mal estado.

Características de las bujías del motor:

Separación	0,76 mm (0,03 in)
Paso de rosca	12 mm
Alcance	19,1 mm (3/4 in)
Tamaño hex	15,9 mm (5/8 in)

Consulte Mantenimiento para las Reparaciones/Piezas de recambio.

Mantenimiento

Limpie el rebaje de la bujía. Extraiga la bujía y sustitúyala.

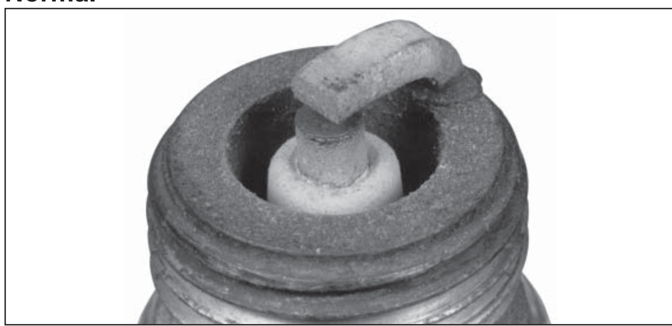
1. Compruebe la separación de electrodos con una galga de espesores. Ajuste la separación entre electrodos a 0,76 mm (0,03 in).
2. Coloque la bujía en el cabezal del cilindro.
3. Apriete la bujía a 27 N m (20 ft lb).

Inspección

En cuanto la haya desmontado de la culata, inspeccione cada bujía. Los depósitos de la punta indican el estado general de los segmentos del pistón, las válvulas y el carburador.

En las siguientes imágenes se muestran bujías normales y con incrustaciones:

Normal



La bujía de un motor que funcione en condiciones normales tendrá depósitos de color marrón claro o gris. Si el electrodo central no está desgastado, la bujía puede calibrarse correctamente y seguir utilizándose.

Desgastada



En una bujía gastada, el electrodo central estará redondeado y la separación de electrodos será superior a la separación especificada. Cambie las bujías gastadas inmediatamente.

Depósitos húmedos



Los depósitos húmedos están originados por exceso de combustible o aceite en la cámara de combustión. El exceso de combustible puede deberse a un filtro de aire obstruido, un problema con el carburador, o un funcionamiento del motor con el estrangulador demasiado cerrado. Normalmente el aceite en la cámara de combustión se debe a un filtro de aire obstruido, un problema con el respirador o un desgaste de los segmentos del pistón o las guías de válvula.

Incrustaciones de carbón



Los depósitos de color negro, blandos, con carbonilla indican una combustión incompleta causada por un filtro de aire obstruido, una carburación con mezcla demasiado rica, defectos de encendido o falta de compresión.

Sobrecalentada



Los depósitos calcáreos blancos son signo de temperaturas de combustión muy elevadas. Este estado coincide generalmente con una erosión excesiva de la separación. Una mezcla pobre en el carburador, una fuga de aire de admisión, o una sincronización incorrecta de la bujía son causas normales de las altas temperaturas de combustión.

BATERÍA

Generalmente se recomienda el uso de una batería de 12 voltios con 400 amperios de arranque en frío (cca) para el arranque en todas las condiciones. A menudo es suficiente con una batería de menor capacidad si la aplicación se pone en marcha sólo a temperaturas más cálidas. Consulte en la siguiente tabla el amperaje mínimo según la temperatura ambiente prevista. Los amperios de arranque en frío necesarios dependerán del tamaño del motor, la aplicación y las temperaturas de arranque. Los requisitos de arranque aumentan a medida que las temperaturas disminuyen y la capacidad de la batería se reduce. Consulte los requisitos específicos de la batería en las instrucciones de funcionamiento del equipo.

Recomendaciones de tamaño de la batería

Temperatura	Batería requerida
Más de 32°F (0°C)	200 cca mínimo
Entre 0 °F y 32 °F (-18 °C y 0 °C)	250 cca mínimo
Entre -5°F y 0°F (-21°C y -18°C)	300 cca mínimo
-10 °F (-23 °C) o menos	400 cca mínimo

Si la carga de la batería no es suficiente para poner en marcha el motor, recárguela.

Mantenimiento de la batería

Se requiere un mantenimiento periódico para prolongar la duración de la batería.

Comprobación de la batería

Para comprobar el estado de la batería, siga las instrucciones del fabricante.

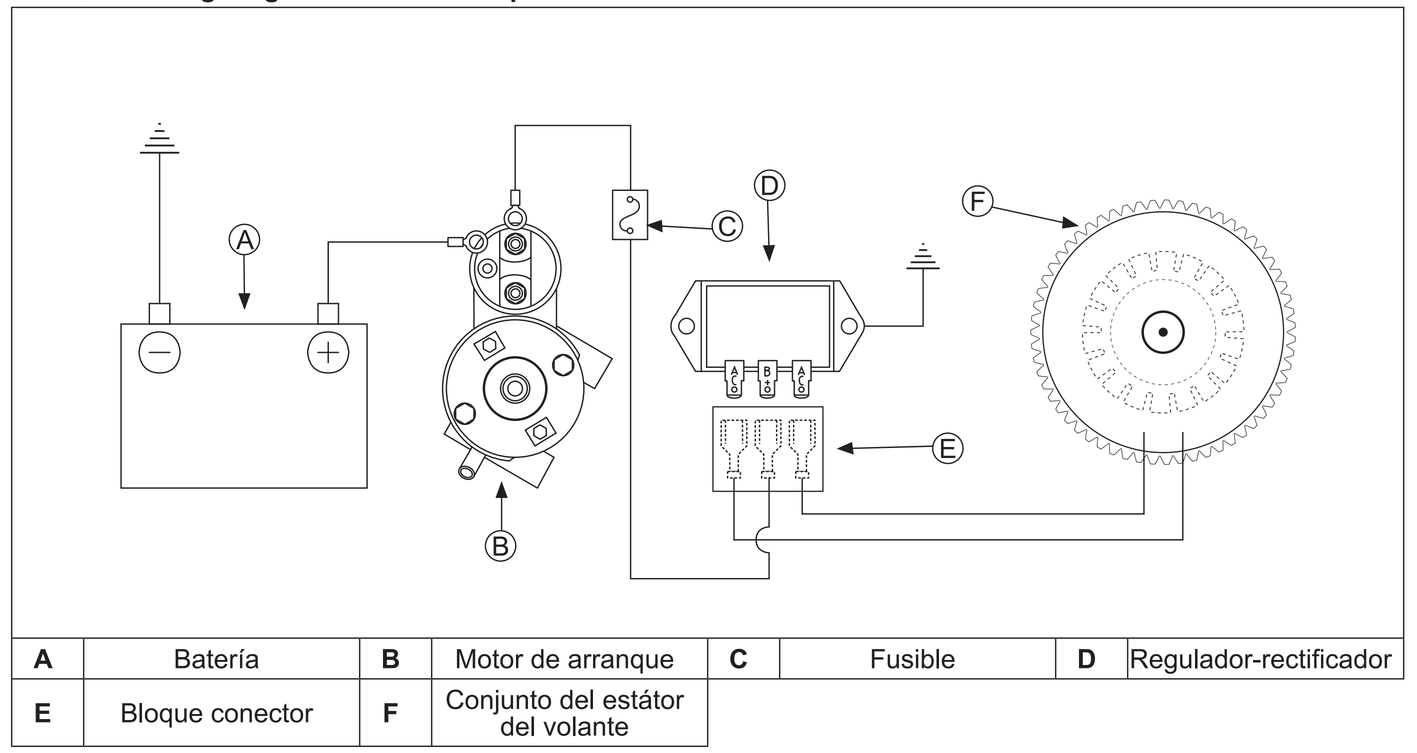
SISTEMA DE CARGA DE BATERÍA

NOTA: Para evitar dañar el sistema y los componentes eléctricos, observe las siguientes instrucciones:

- Compruebe la polaridad de la batería. Se utiliza un sistema de masa negativo (-).
- Desconecte la clavija del rectificador-regulador y/o la clavija del haz de cables antes de soldar conexiones en el equipo impulsado por el motor. De igual modo, desconecte todos los otros accesorios eléctricos en tierra común con el motor.
- Evite que los cables (CA) del estátor se toquen o hagan cortocircuito cuando el motor esté en funcionamiento. Ello podría dañar el estátor.

Estos motores están equipados con un sistema de carga regulado de 20 o 25 amperios.

Sistema de carga regulado de 20/25 amperios



A	Batería	B	Motor de arranque	C	Fusible	D	Regulador-rectificador
E	Bloque conector	F	Conjunto del estátor del volante				

Estátor

El estátor está montado en el cárter detrás del volante. Siga los procedimientos de las secciones de Desmontaje y Montaje si es necesario sustituir el estátor.

Regulador-rectificador

NOTA: Cuando instale el rectificador-regulador, tome nota de las marcas de los terminales e instale la(s) clavija(s) en consecuencia.

NOTA: Desconecte todas las conexiones eléctricas del rectificador-regulador. La comprobación se puede efectuar con el rectificador-regulador instalado o suelto. Repita el procedimiento de prueba aplicable 2 o 3 veces para determinar el estado de la pieza.

El rectificador-regulador está montado en el bastidor del fuelle. Para sustituirlo, desconecte la(s) clavija(s), retire los tornillos de montaje y la toma a tierra o correa de metal de conexión a tierra.

La comprobación del rectificador-regulador se puede realizar del siguiente modo con ayuda del comprobador del rectificador-regulador.

Para comprobar los rectificadores-reguladores de 20/25 amperios:

1. Conecte el cable de masa del comprobador (con abrazadera de resorte) al cuerpo del rectificador-regulador.
2. Conecte el cable rojo del comprobador al terminal intermedio B+.
3. Conecte los cables negros del comprobador a ambos terminales CA exteriores del rectificador-regulador.
4. Enchufe el comprobador a una toma de corriente alterna adecuada para el comprobador utilizado. Encienda el interruptor de alimentación. Deberá encenderse la luz POWER y podrá encenderse también una de las cuatro luces de estado. Esto no indica el estado de la pieza.
5. Pulse el botón TEST hasta oír un clic y luego suéltelo. Una de las cuatro luces de estado se encenderá momentáneamente, indicando el estado parcial de la pieza.

Problema	Conclusión
	20/25 A
Se enciende la luz OK (verde) y se queda fija.	Desconecte el cable negro del comprobador conectado al terminal CA 1 y vuelva a conectarlo a otro terminal CA. Repita la prueba. Si se vuelve a encender la luz OK (verde), entonces la pieza está bien y se puede utilizar.

NOTA: Puede encenderse también una luz LOW intermitente debido a una conexión inadecuada del cable de masa. Asegúrese de que el punto de conexión esté limpio y la abrazadera esté bien sujeta. Se encienden otras luces.	El rectificador-regulador está defectuoso y no debe utilizarse.

Guía para la localización de averías

Sistema de carga de baterías de 20/25 Amp

NOTA: Para garantizar la precisión de la lectura, ponga a cero el óhmetro en todas las escalas de medición antes de la prueba. Las pruebas de tensión deberán ejecutarse con el motor funcionando a 3600 rpm, sin carga. La batería deberá estar en buen estado y completamente cargada.

Cuando se produce algún problema en mantener cargada la batería o si la batería se carga a tasas muy altas, el problema se puede encontrar frecuentemente en alguna parte del sistema de carga o en la batería.

Para comprobar si el sistema de carga no carga la batería:

1. Conecte un amperímetro al cable B+ del rectificador-regulador. Con el motor funcionando a 3600 rpm y B+ conectado, mida la tensión de B+ (en el terminal del rectificador-regulador) a masa con un voltímetro de CC.

   Si la tensión es de 13,8 V o superior, ponga una carga mínima de 5 A (encienda las luces si tienen 60 W o más, o coloque una resistencia de 2,5 ohmios, 100 W en los terminales de la batería) en la batería para reducir la tensión. Observe el amperímetro.

Problema	Conclusión
La velocidad de carga aumenta al aplicarse la carga.	El sistema de carga funciona correctamente y la batería está totalmente cargada.
La velocidad de carga no aumenta al aplicarse la carga.	Compruebe el estátor y el rectificador-regulador (pasos 2 y 3).

2. Desmonte el conector del rectificador-regulador. Con el motor funcionando a 3600 rpm, mida la tensión de CA en los cables del estátor con un voltímetro de CA.

Problema	Conclusión
La tensión es de 28 voltios o más.	El estátor funciona correctamente. El regulador-rectificador está averiado, sustitúyalo.
La tensión es inferior a 28 voltios.	El estátor está averiado, sustitúyalo. Compruebe el estátor con un óhmetro (pasos 3 y 4).

3. Con el motor parado, mida la resistencia en los cables del estátor con un óhmetro.

Problema	Conclusión
La resistencia es de 0,064/0,2 ohmios.	El estátor funciona correctamente.
La resistencia es de 0 ohmios.	El estátor está averiado, sustitúyalo.
La resistencia es de infinitos ohmios.	El estátor está abierto, sustitúyalo.

4. Con el motor parado, mida la resistencia de cada uno de los cables del estátor a masa con un óhmetro.

Problema	Conclusión
La resistencia tiene un valor de infinitos ohmios (sin continuidad).	El estátor funciona correctamente (no hay cortocircuito a masa).
Se mide algún valor de resistencia (o continuidad).	Los cables del estátor están en cortocircuito a masa, sustitúyalos.

Para comprobar si el sistema de carga la batería continuamente a velocidad rápida:

1. Con el motor funcionando a 3600 rpm, mida la tensión de B+ a masa con un voltímetro de CC.

Problema	Conclusión
La tensión es de 14,7 voltios o menos.	El sistema de carga funciona correctamente. La batería no retiene la carga, repárela o cámbiela.
La tensión es mayor de 14,7 voltios.	Regulador-rectificador defectuoso, sustitúyalo.

TAPONES

Este motor tiene 3 tapones automotrices de tipo hoja. Los tapones de reemplazo deben tener la misma clasificación que el tapón saltado. Utilice la siguiente tabla de tapones para determinar cuál es el tapón que corresponde utilizar.

Color de los cables	Calificación de los tapones
2 cables color violeta	Tapón de 30 amperios
1 cable rojo c/ una raya negra 1 cable rojo c/ una raya blanca	Tapón de 10 amperios
2 cables rojos	Tapón de 10 amperios

Reemplazo de los tapones

1. Apague el motor y quite la llave.
2. Coloque los portatapones.
3. Quite la cubierta del tapón y extráigalo.
4. Inspeccione el tapón y busque si hay alguna conexión fusible sólida o una conexión fusible rota. Reemplace el tapón si la conexión fusible está rota. Si no está seguro de que la conexión fusible esté rota, reemplace el fusible.
5. Introduzca el tapón en el portatapones hasta que esté bien asentado. Instale la cubierta del tapón.

NOTA: No arranque de modo ininterrumpido el motor durante más de 10 segundos. Espere 60 segundos a que enfríe el motor entre los intentos de arranque. Si no se observan estas instrucciones se puede quemar el motor de arranque.

NOTA: Si el motor de arranque se engrana cuando el volante del motor empieza a girar, se pueden partir el piñón del motor de arranque y la corona dentada del volante, dañando el motor de arranque.

NOTA: Si el motor de arranque no pone en marcha el motor, pare inmediatamente el motor de arranque. No intente volver a arrancar el motor hasta que se solucione el fallo.

NOTA: No deje caer el motor de arranque ni golpee el bastidor del motor de arranque. Ello podría dañar el motor de arranque.

Los motores de esta serie utilizan un motor de arranque de cambio de solenoide.

Localización de averías - Problemas de arranque

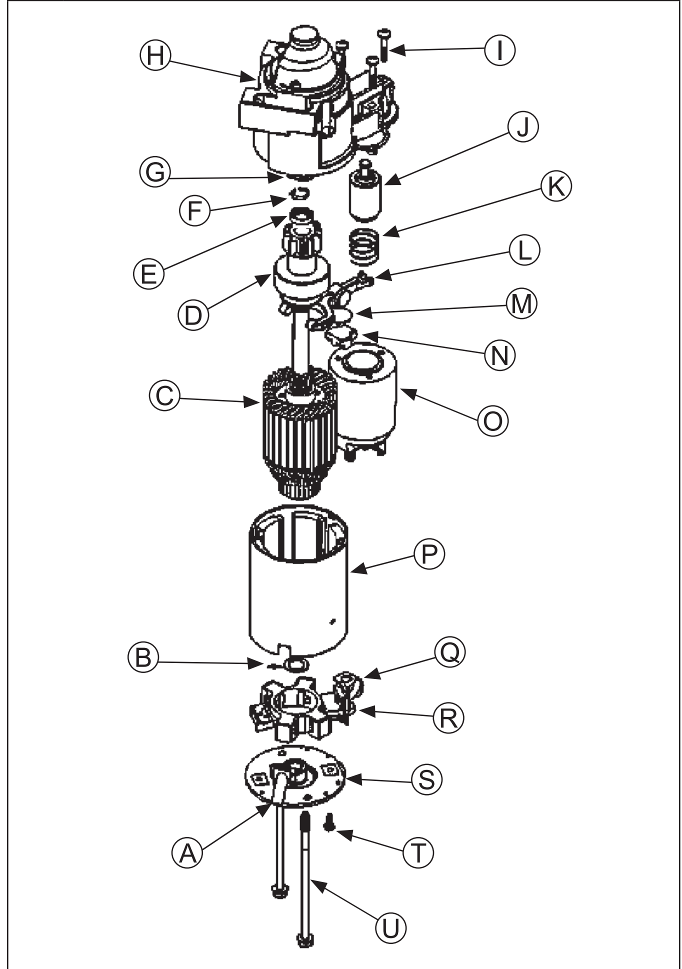
Problema	Causa posible	Conclusión
El motor de arranque no recibe alimentación.	Batería	Compruebe la carga de la batería. Si está baja, recargue o cambie la batería, según sea necesario.
	Conexiones eléctricas	Limpie las conexiones oxidadas y apriete las conexiones sueltas. Cambie los cables deteriorados y con el aislamiento deshilachado o roto.
	Interruptor o solenoide	Puentee el interruptor o el solenoide con un cable. Si el motor de arranque gira normalmente, cambie los componentes averiados. Realice el procedimiento de prueba individual del solenoide.
El motor de arranque recibe alimentación pero gira lentamente.	Batería	Compruebe la carga de la batería. Si está baja, recargue o cambie la batería, según sea necesario.
	Escobillas	Compruebe si hay demasiada suciedad o escobillas desgastadas en el colector. Límpielo con un trapo de tela burda (no utilice lija). Cambie las escobillas si están desgastadas en exceso o de forma desigual.
	Transmisión o Masa del	Asegúrese de que el embrague o la transmisión están desengranados o en punto muerto. Esto tiene especial importancia en equipos con transmisión hidrostática. La transmisión deberá estar en punto muerto para evitar que la resistencia pudiera impedir el arranque del motor. Compruebe que no hay componentes gripados en el motor, como los cojinetes, la biela o el pistón.

ARRANCADORES DE DESPLAZAMIENTO DE SOLENOIDE

Cuando llega alimentación al motor de arranque, el solenoide eléctrico mueve el piñón de arrastre sobre el eje de transmisión y lo engrana con la corona dentada del volante. Cuando el piñón llega al extremo del eje de transmisión, hace girar el volante y arranca el motor.

Cuando el motor arranca y se suelta el interruptor, el solenoide del motor de arranque se desactiva, la palanca de transmisión se desplaza hacia atrás y el piñón de arrastre se desengrana de la corona dentada y se desplaza a su posición replegada.

Componentes del motor de arranque de cambio de solenoide



A	Tubo	**B**	Arandela
C	Inducido	**D**	Transmisión
E	Parada	**F**	Anillo de retención
G	Aro	**H**	Tapa de la transmisión
I	Tornillo	**J**	Émbolo
K	Resorte	**L**	Palanca
M	del colector	**N**	Tapón
O	Solenoide	**P**	Bastidor y campo
Q	Portaescobillas	**R**	Tuerca
S	Placa extrema del colector	**T**	Tornillo
U	Perno		

Desmontaje del motor de arranque

NOTA: No reutilice el retén viejo.

NOTA: No empape el inducido ni use disolvente para la limpieza. Limpie con un paño suave o use aire comprimido.

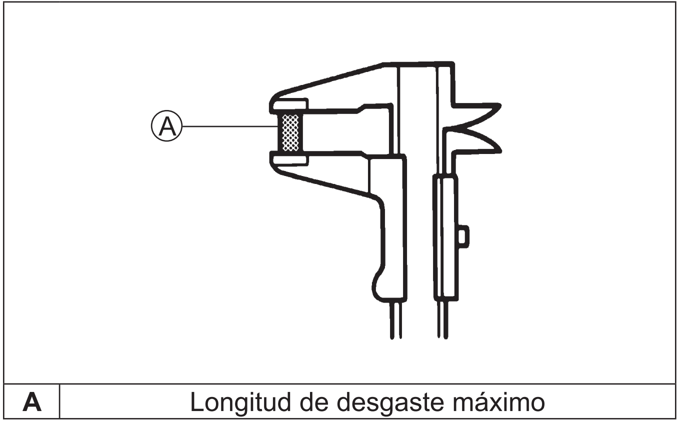
1. Quite la tuerca hexagonal y desconecte el cable/soporte de escobillas positivo (+) del terminal del solenoide.
2. Quite los tornillos que sujetan el solenoide al arrancador.
3. Desenganche el pasador del émbolo de la palanca de la transmisión. Extraiga la junta del hueco de la carcasa.
4. Quite los tornillos pasantes (más grandes).
5. Desmonte el conjunto de placa extrema del colector que contiene el portaescobillas, las escobillas, los resortes y las tapas de bloqueo. Quite la arandela de empuje del interior del extremo del colector.
6. Desmonte el bastidor del inducido y la tapa de la transmisión.
7. Quite el manguito de pivote de la palanca de la transmisión y la placa de apoyo (si está incluida) de la tapa.
8. Saque la palanca de la transmisión y extraiga el inducido de la tapa de la transmisión.
9. Extraiga la arandela de empuje del eje del inducido.
10. Empuje el aro de tope hacia abajo para dejar al descubierto el anillo de retención.
11. Extraiga el retén del eje del inducido. Guarde el aro de tope.
12. Desmonte el conjunto del piñón de arrastre del inducido.
13. Limpie las piezas según se requiera.

Inspección

Piñón de arrastre
Inspeccione y compruebe las áreas siguientes:

- Los dientes del piñón por si presentaran daños o desgaste.
- La superficie entre el piñón y el mecanismo de embrague por si hubiera rayas o irregularidades que pudieran causar daños al sello.
- Compruebe el embrague sujetando la caja del embrague y girando el piñón. El piñón debe girar únicamente en una dirección.

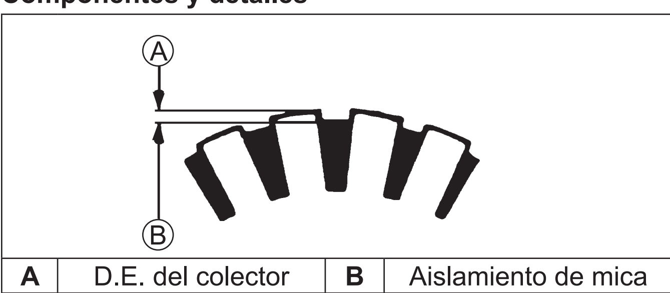
Escobillas y resortes
Detalle



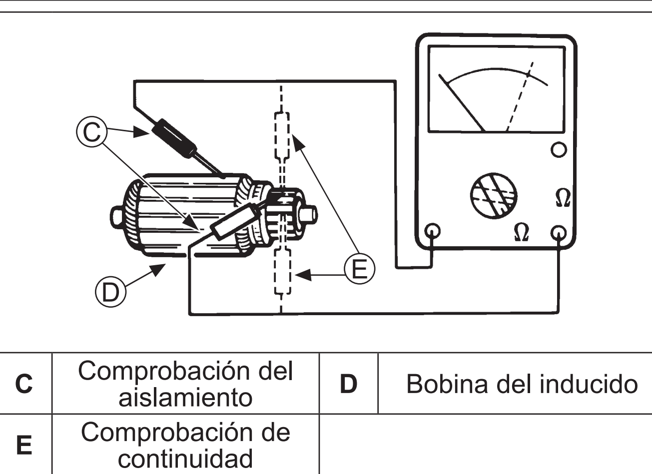
A	Longitud de desgaste máximo

Inspeccione la presencia de desgaste, fatiga o daños en los resortes y las escobillas. Mida la longitud de cada escobilla. La longitud mínima de cada escobilla es 7,6 mm (0,300 in). Cambie las escobillas si están desgastadas a un tamaño inferior o su estado es cuestionable.

Inducido
Componentes y detalles



A	D.E. del colector	B	Aislamiento de mica



C	Comprobación del aislamiento	D	Bobina del inducido
E	Comprobación de continuidad		

1. Limpie e inspeccione el colector (superficie exterior). El aislamiento de mica debe ser inferior a las barras del colector (torneado) para garantizar el correcto funcionamiento del colector.
2. Use un óhmetro para ajustar la escala Rx1. Conecte las sondas entre los dos segmentos diferentes del colector y compruebe la continuidad. Pruebe todos los segmentos. La continuidad debe existir entre todos o el inducido es defectuoso.
3. Compruebe la continuidad entre los segmentos de la bobina del inducido y los segmentos del inducido. No debe existir continuidad. Si existe continuidad entre cualquiera de los dos, el inducido es defectuoso.
4. Compruebe si hay cortocircuito en el devanado/ aislamiento del inducido.

Horquilla de cambio
Compruebe que la horquilla de cambio está completa y el pivote y las zonas de contacto no están excesivamente gastadas, rajadas o rotas.

Cambio de la escobilla

El mantenimiento de las 4 escobillas y resortes se realiza como un conjunto. Use un kit de escobillas y resortes nuevo de Kohler si es necesario cambiarlos.

1. Ejecute los pasos 1-5 en Desmontaje del motor de arranque.
2. Quite los tornillos que fijan el portaescobillas a la tapa (placa). Observe la orientación para el montaje posterior. Deseche el portaescobillas viejo.
3. Limpie las piezas según se requiera.

   Las nuevas escobillas y resortes se entregan premontados en el portaescobillas con una funda protectora que también servirá como herramienta de instalación.
4. Ejecute los pasos 10-13 en la secuencia del Montaje del motor de arranque. La instalación debe realizarse después de que el inducido, la palanca de transmisión y el bastidor estén instalados, si se ha desmontado el motor de arranque.

Montaje del motor de arranque

NOTA: Use siempre un retén nuevo. No reutilice los retenes que haya quitado.

NOTA: Una vez instalada correctamente, la sección del pivote central de la palanca de la transmisión quedará nivelada o por debajo de la superficie maquinada de la carcasa.

1. Aplique lubricante para transmisiones a las estrías del eje del inducido. Instale el piñón de arrastre en el eje del inducido.
2. Instale y monte el conjunto de aro de tope y retén.
   a. Coloque el aro de tope hacia abajo en el eje del inducido con el agujero escariado (hueco) hacia arriba.
   b. Coloque un nuevo retén en la ranura más grande (posterior) del eje del inducido. Apriételo con unas pinzas para encajarlo en la ranura.
   c. Deslice el aro de tope hacia arriba y bloquéelo en posición, de modo que el hueco rodee el retén en la ranura. Si es necesario, gire el piñón hacia el exterior de las estrías del inducido contra el retén para ayudar a asentar el aro alrededor del retén.
3. Coloque la arandela de empuje (tope) de desviación de modo que la desviación más pequeña de la arandela mire al retén/aro.

4. Aplique una pequeña cantidad de aceite al cojinete de la tapa de la transmisión e instale el inducido con el piñón de arrastre.
5. Lubrique el extremo de la horquilla y el pivote central de la palanca de la transmisión con lubricante para transmisiones. Coloque el extremo de la horquilla en el espacio entre la arandela capturada y la parte posterior del piñón.
6. Deslice el inducido en la tapa de la transmisión y, al mismo tiempo, asiente la palanca de la transmisión en la carcasa.
7. Coloque la arandela de goma aislante en el hueco coincidente de la tapa de la transmisión. Los huecos moldeados en la arandela aislante deben estar fuera, coincidiendo y alineados con los de la tapa.
8. Instale el bastidor, con la pequeña muesca delante, en el inducido y la tapa de la transmisión. Alinee la muesca con la sección correspondiente de la arandela de goma aislante. Instale el tubo de drenaje en la muesca posterior, si se desmontó previamente.
9. Coloque la arandela de empuje plana en el extremo del colector del eje del inducido.
10. Montaje del motor de arranque cuando se sustituye el conjunto de escobillas y portaescobillas:
    a. Sujete el conjunto del motor de arranque verticalmente sobre la carcasa final y coloque con cuidado el portaescobillas montado con el tubo protector suministrado, contra el extremo del colector/inducido. Los orificios de los tornillos de montaje de las pinzas metálicas deben quedar arriba/afuera. Deslice el portaescobillas hacia abajo en su sitio alrededor del colector y coloque la arandela aislante del cable de escobilla positivo (+) en la muesca del bastidor. El tubo protector se puede guardar y utilizar en futuros trabajos de mantenimiento.

    Montaje del motor de arranque cuando no se sustituye el conjunto de escobillas y portaescobillas:

    a. Desenganche con cuidado las tapas de retención de los conjuntos de escobillas. No pierda los resortes.
    b. Coloque cada escobilla de nuevo en su ranura de modo que quede nivelada con el D.I. del portaescobillas. Inserte la herramienta de instalación de escobillas (con prolongador), o use el tubo descrito anteriormente de una instalación de escobillas anterior, a través del portaescobillas, de modo que los orificios de las pinzas de montaje metálicas queden arriba/afuera.
    c. Coloque los resortes de las escobillas y encaje a presión las tapas de retención.
    d. Sujete el conjunto del motor de arranque verticalmente sobre la carcasa final y coloque con cuidado la herramienta (con prolongador) y el portaescobillas original montado en el extremo del eje del inducido. Deslice el portaescobillas hacia abajo en su sitio alrededor del colector y coloque la arandela aislante del cable de escobilla positivo (+) en la muesca del bastidor.
11. Coloque la tapa en el inducido y el bastidor, alineando el delgado reborde de la tapa con la ranura correspondiente de la arandela aislante del cable de escobilla positivo (+).
12. Coloque los tornillos pasantes y los tornillos de montaje del portaescobillas. Aplique a pernos un par de apriete de 5,6-9,0 N m (49-79 in lb) y a los tornillos de montaje del portaescobillas un par de 2,5-3,3 N m (22-29 in lb).
13. Enganche el émbolo detrás del extremo superior de la palanca de la transmisión y coloque el resorte en el solenoide. Inserte los tornillos de montaje en los orificios de la tapa de la transmisión. Úselos para sujetar la junta de solenoide en posición, seguidamente monte el solenoide. Aplique un par de apriete a los tornillos de 4,0-6,0 N m (35-53 in lb).
14. Conecte el cable/soporte de escobillas positivo (+) al solenoide y fíjelo con la tuerca. Aplique un par de apriete a la tuerca de 8-11 N m (71-97 in lb). No apriete excesivamente.

Pruebas del solenoide

NOTA: NO deje los cables de prueba de 12 V conectados al solenoide más tiempo del necesario para ejecutar cada una de las pruebas individuales. En caso contrario, pueden producirse daños internos en el solenoide.

Desconecte todos los cables del solenoide, incluyendo el cable de escobilla positivo acoplado al terminal de clavija inferior. Quite la tornillería de montaje y separe el solenoide del motor de arranque para comprobarlo.

Para probar la bobina de arranque/émbolo del solenoide:

Actuación

1. Use una fuente de alimentación de 12 V y dos cables de prueba.
2. Conecte un cable al terminal de pala plano S/start del solenoide. Conecte momentáneamente el otro cable al terminal grande inferior del montante.

   Cuando se realiza la conexión, el solenoide debe alimentarse (clic audible), y el émbolo replegarse. Repita la prueba varias veces.

Continuidad

1. Use un óhmetro ajustado a la escala audible o Rx2K, y conecte los dos cables del óhmetro a los dos terminales grandes del montante.
2. Realice la prueba de actuación de la bobina de arranque/émbolo del solenoide y compruebe la continuidad. El óhmetro debería indicar continuidad. Repita la prueba varias veces.

Para probar la bobina de retención del solenoide:

Función

1. Conecte un cable de prueba de 12 V al terminal de pala plano S/start del solenoide y el otro cable al cuerpo o la superficie de montaje del solenoide.
2. Empuje manualmente el émbolo hacia dentro y compruebe si la bobina sujeta el émbolo replegado. No permita que los cables de prueba permanezcan conectados al solenoide durante un período de tiempo prolongado.

Continuidad

1. Use un óhmetro ajustado a la escala audible o Rx2K, y conecte los dos cables del óhmetro a los dos terminales grandes del montante.
2. Realice la prueba de función de la bobina de retención del solenoide y compruebe la continuidad. El medidor debería indicar continuidad. Repita la prueba varias veces.

Problema	Conclusión
El solenoide no se activa.	Sustituya el solenoide.
No se indica ninguna continuidad.	
El émbolo no permanece replegado.	

Desmontaje/Inspección y mantenimiento



ADVERTENCIA

Los arranques accidentales pueden provocar lesiones graves o la muerte.

Antes de llevar a cabo trabajos de mantenimiento o reparación, desconecte y aísle el cable de la bujía.

Antes de realizar cualquier trabajo en el motor o en el equipo, desactive el motor como se indica a continuación: 1) Desconecte los cables de las bujías. 2) Desconecte el cable del polo negativo (-) de la batería.

Componentes externos del motor

A	Filtro de aceite	**B**	Varilla de nivel	**C**	Tapón de drenaje del aceite	**D**	Alta presión Tubería de combustible
E	Tubería de bombeo	**F**	Baja presión Tubería de combustible	**G**	Filtro de combustible	**H**	Tubo del respiradero
I	Soporte del cuerpo del acelerador	**J**	Conjunto del colector	**K**	Cable de la bujía	**L**	Tornillo del colector
M	Refrigerador del aceite	**N**	Portatapón Soporte	**O**	Clip en forma de J	**P**	Abrazadera
Q	Bomba de combustible Módulo (FPM)	**R**	Bomba de combustible				

Limpie bien todas las piezas una vez desmontado el motor. Solo se podrá inspeccionar y comprobar el estado de desgaste o los daños de las piezas si están limpias. Existen muchos productos de limpieza en el mercado que quitan con rapidez la grasa, el aceite y la suciedad de las piezas del motor. Cuando utilice uno de estos productos, observe las instrucciones y precauciones de seguridad del fabricante.

Antes de volver a montar y poner en servicio el motor, compruebe que no quedan restos del producto de limpieza. Estos productos, incluso en pequeñas cantidades, pueden anular las propiedades lubricantes del aceite del motor.

NOTA: Esta secuencia de desmontaje quita algunos componentes en subconjuntos para permitir al técnico que realice el mantenimiento del motor interno. No desconecte todos los EFI ni el componente del regulador electrónico.

Desconexión de los cables de las bujías

NOTA: Tire del capuchón solamente, para evitar daños al cable de la bujía.

1. Desconecte los cables de las bujías y desenganche de los clips en forma de J en las tapas de válvula.
2. Cierre del suministro de combustible.

Drenaje del aceite del cárter y desmontaje del filtro de aceite

1. Limpie el filtro de aceite y el área de la carcasa.
2. Quite la varilla y 1 tapón de drenaje.
3. Deje tiempo suficiente para que salga todo el aceite del cárter.
4. Desmonte y deseche el filtro de aceite.

Desconexión de las líneas de combustible



ADVERTENCIA

La explosión del carburante puede provocar incendios y quemaduras graves.

No llene el tanque de combustible con el motor en funcionamiento o caliente.

La gasolina es muy inflamable y sus vapores pueden hacer explosión si se inflaman. Almacene la gasolina siempre en contenedores homologados, en locales desocupados, bien ventilados y lejos de chispas o llamas. El combustible derramado podría inflamarse si entra en contacto con las piezas calientes del motor o las chispas de encendido. No utilice nunca gasolina como agente de limpieza.

NOTA: Para evitar daños en las mangueras, utilice una herramienta para retirar la manguera.

1. Envuelva una toalla de taller completamente alrededor del conector de la línea de combustible de alta presión y desconecte del módulo de la bomba de gasolina (FPM).

   Con un destornillador pequeño debajo del conector de la manguera, presione el botón de liberación y jale lentamente el conector lejos del FPM, permitiendo que la toalla de taller absorba el residuo de gasolina en la línea de combustible de alta presión. La gasolina derramada debe limpiarse de inmediato.
2. Levante la lengüeta de bloqueo y apriete para desconectar el conector eléctrico del FPM.
3. Desconecte la tubería de bombeo y la línea de combustible de baja presión (con el filtro de gasolina) de la bomba de impulsión.
4. Desconecte la tubería de bombeo del FPM.
5. Retire y deslice las mangueras a través de la abrazadera montada en el bastidor del fuelle.
6. Retire la abrazadera del bastidor del fuelle.

Desmontaje de la cubierta del tapón (opcional)

Retire los tornillos que sujetan la cubierta sobre los tapones y retírela.

Desconexión del haz de cables

1. Desconecte el haz de cables de todos los sensores, bobinas e inyectores.

   Utilice un destornillador pequeño para empujar el pasador de seguridad rojo en el sensor de TMAP para desconectarlo.
2. Si está equipado con un regulador electrónico, desconecte el haz de cables de la unidad de control del regulador (GCU) y del actuador digital lineal (DLA).

   Utilice un destornillador pequeño para desenganchar el haz de cables de la GCU.
3. Desconecte los tapones de los portatapones en el soporte.
4. Retire la bujía de diagnóstico del soporte del portatapones.
5. Jale con cuidado el haz de cables a través del conjunto del colector y permita que el haz de cables cuelgue por debajo del cuerpo del acelerador.

Desconexión del tubo del respiradero

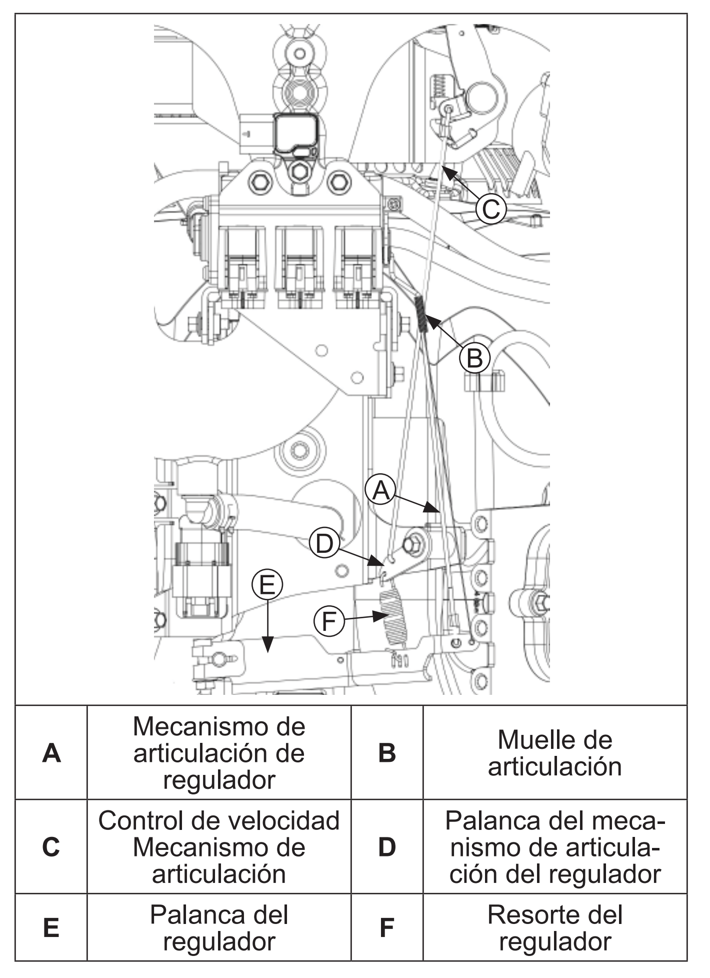
Desconecte el tubo del respiradero del codo de una manguera de entrada de aire grande.

Desmontaje del soporte del cuerpo del acelerador

Retire los tres tornillos que fijan el soporte del cuerpo del acelerador al cárter.

Desmontaje de los mecanismos articulados, el muelle y la palanca del regulador (regulador mecánico)

Componentes del regulador mecánico



A	Mecanismo de articulación de regulador	**B**	Muelle de articulación
C	Control de velocidad Mecanismo de articulación	**D**	Palanca del mecanismo de articulación del regulador
E	Palanca del regulador	**F**	Resorte del regulador

1. Desenganche el mecanismo articulado y el muelle de articulación del cuerpo del acelerador. Considere el color, ubicación y posición de cada uno.
2. Desconecte la articulación del control de velocidad de la palanca de articulación del regulador. Considere el color, ubicación y posición.
3. Afloje la tuerca y retire la palanca del regulador del eje transversal; anote la ubicación del orificio, luego desenganche el muelle del regulador de la palanca del regulador.

Desmontaje del conjunto del colector

Retire los cuatro tornillos del colector de la culata y con cuidado levante y retire el conjunto del colector.

El conjunto incluye el filtro de aire, la manguera, el codo, el cuerpo del acelerador, el colector de admisión, la bomba de combustible, el conjunto de la guía de combustible, los inyectores, el sensor de TMAP, la ECU y los soportes. Si está equipado con un regulador electrónico también incluye la GCU y el DLA.

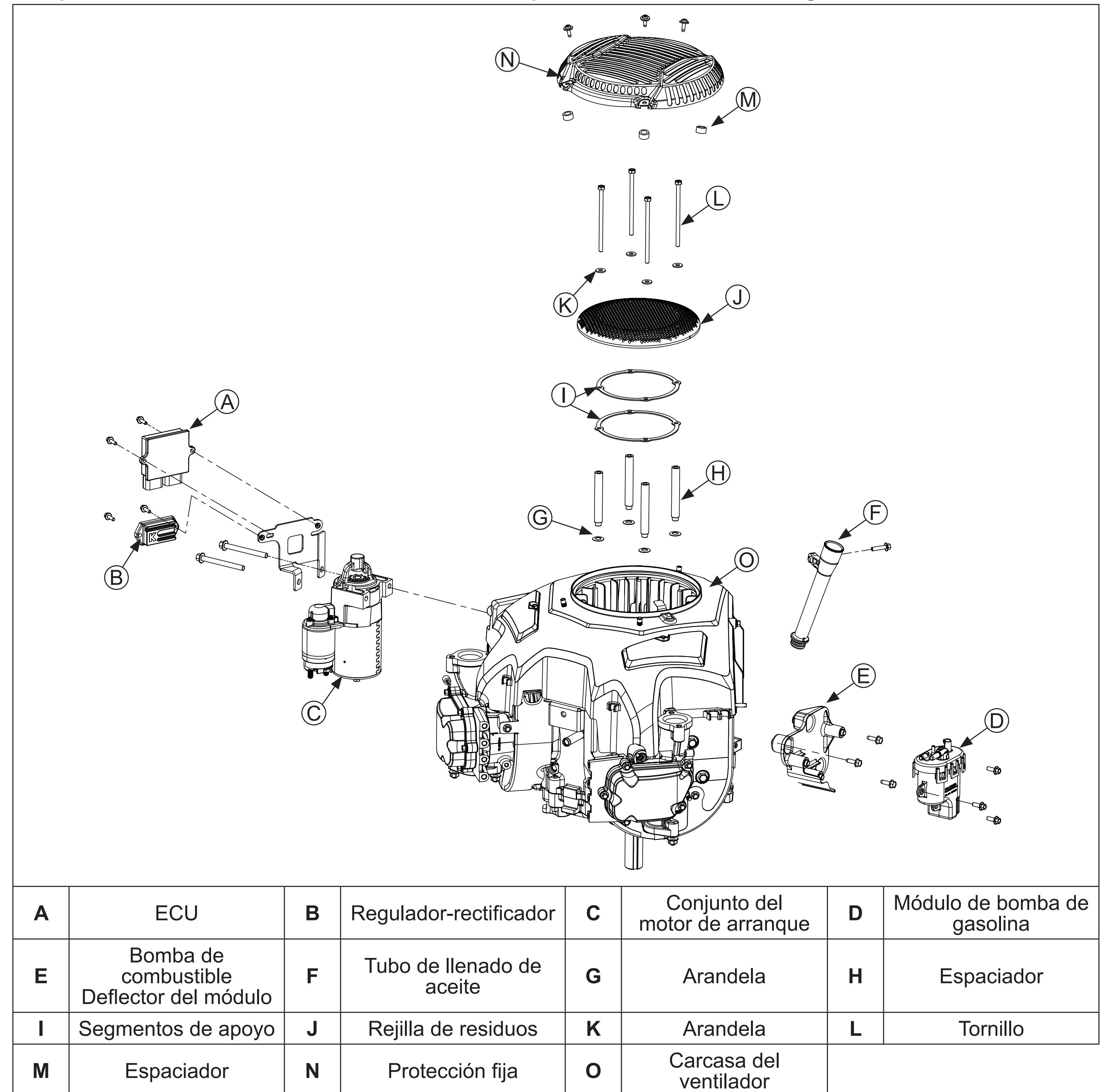
Separe las piezas únicamente si se requiere servicio adicional. Consulte las páginas 86 a 87.

Desmontaje del enfriador de aceite (si está equipado)

NOTA: Se recomienda usar abrazaderas nuevas cada vez que desarme, o si éstas se aflojan (expenden) varias veces.

1. Retire los dos tornillos de montaje del refrigerador del aceite. No afloje ninguna arandela (si las usa).
2. Observe la orientación de las abrazaderas antes de desmontar para tener un juego adecuado durante el montaje. Afloje las abrazaderas y desconecte los tubos de la bandeja de aceite.

Componentes del bastidor del fuelle/motor de arranque/módulo de la bomba de gasolina



A	ECU	**B**	Regulador-rectificador	**C**	Conjunto del motor de arranque	**D**	Módulo de bomba de gasolina
E	Bomba de combustible Deflector del módulo	**F**	Tubo de llenado de aceite	**G**	Arandela	**H**	Espaciador
I	Segmentos de apoyo	**J**	Rejilla de residuos	**K**	Arandela	**L**	Tornillo
M	Espaciador	**N**	Protección fija	**O**	Carcasa del ventilador		

Desmontaje del módulo de la bomba de gasolina (FPM)



ADVERTENCIA

La explosión del carburante puede provocar incendios y quemaduras graves.

No llene el tanque de combustible con el motor en funcionamiento o caliente.

La gasolina es muy inflamable y sus vapores pueden hacer explosión si se inflaman. Almacene la gasolina siempre en contenedores homologados, en locales desocupados, bien ventilados y lejos de chispas o llamas. El combustible derramado podría inflamarse si entra en contacto con las piezas calientes del motor o las chispas de encendido. No utilice nunca gasolina como agente de limpieza.

1. Retire los 3 tornillos que fijan el FPM al deflector y retire el FPM.
2. Retire los 3 tornillos que fijan el deflector al cárter y retire el deflector.

Desmontaje del motor de arranque

1. Desconecte los cables del motor de arranque.
2. Quite los tornillos y retire el motor de arranque.

Desmontaje de la protección fija

Retire los tornillos que aseguran la protección fija y los espaciadores; retire la protección y los espaciadores.

Desmontaje de la rejilla de residuos

NOTA: El ventilador debe estar suelto, pero no se puede retirar hasta que se haya extraído el bastidor del fuelle.

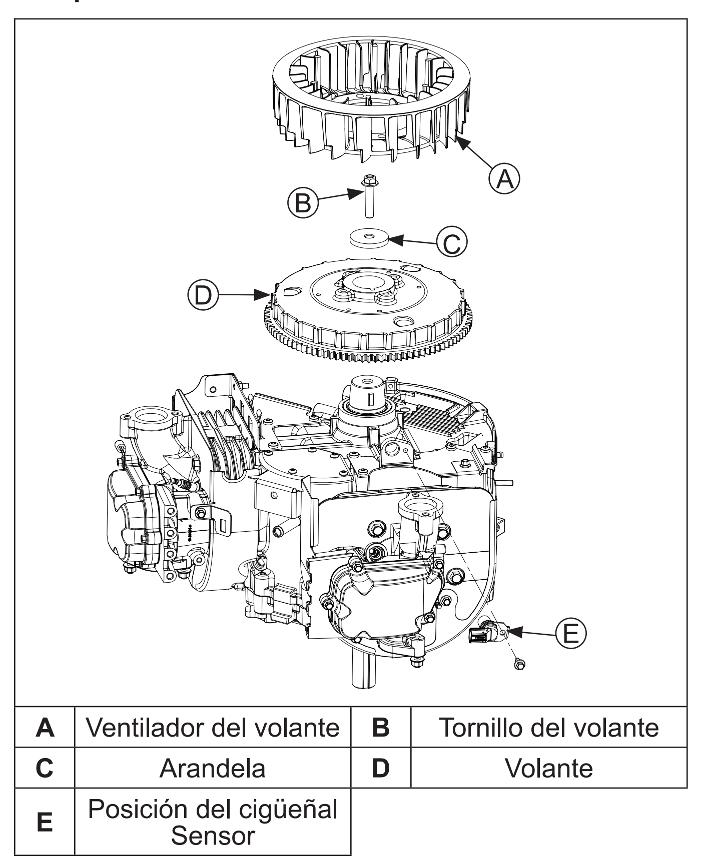
1. Retire los tornillos que sujetan la rejilla y extráigala.
2. Retire los espaciadores. Preste atención a la curvatura de las arandelas de resorte que se encuentran entre los espaciadores y el ventilador.
3. Retire el tornillo de montaje y el tubo de llenado de aceite.

Retire el bastidor del fuelle

1. Desenchufe el haz de cables de la ECU y del rectificador-regulador. No es necesario retirar la ECU y el rectificador-regulador del bastidor del fuelle.
2. Afloje los tornillos y las tuercas para asegurar el bastidor del fuelle al cárter.
3. Retire el bastidor del fuelle.

Desmontaje del conjunto del volante

Componentes del volante/ventilador



A	Ventilador del volante	**B**	Tornillo del volante
C	Arandela	**D**	Volante
E	Posición del cigüeñal Sensor		

NOTA: Cuando afloje o apriete el tornillo del volante, sujete siempre el volante con una llave de correa para volantes o una herramienta de sujeción especial. No utilice ningún tipo de barra ni cuña para sujetar el volante. El uso de ese tipo de herramientas podría romper o dañar el volante.

NOTA: Utilice siempre un extractor para desmontar el volante del cigüeñal. No golpee el cigüeñal ni el volante, pues podría romperlos o dañarlos.

1. Retire el ventilador del volante.
2. Utilice una llave de correa para volante o una herramienta de sujeción del volante para sujetar el volante y afloje el tornillo que sujeta el volante al cigüeñal.
3. Quite el tornillo y la arandela.
4. Utilice un extractor para desmontar el volante del cigüeñal.
5. Desmonte la chaveta semicircular del cigüeñal.

Inspección

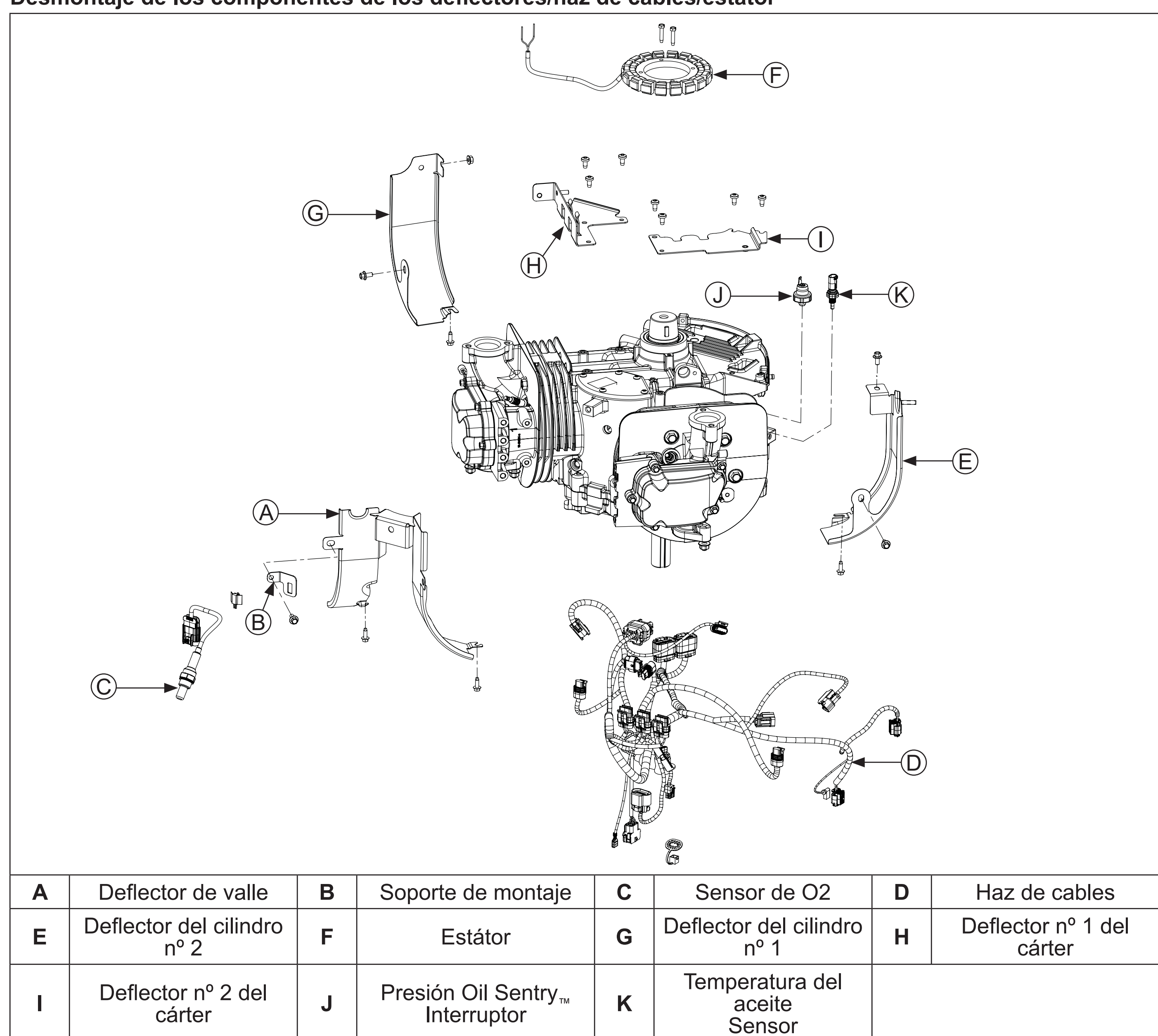
Inspeccione la existencia de rajas en el volante y de signos de daños en la guía de la chaveta. Cambie el volante si está rajado. Cambie el volante, el cigüeñal y la chaveta si la chaveta del volante está rota o la guía de la chaveta está dañada.

Compruebe si la corona dentada está quebrada o dañada. Kohler no suministra coronas dentadas como pieza de recambio. Si la corona dentada está dañada, se deberá cambiar el volante completo.

Desmontaje del sensor de posición del cigüeñal

Retire el sensor de posición del cigüeñal con el haz de cables conectado.

Desmontaje de los componentes de los deflectores/haz de cables/estator



A	Deflector de valle	**B**	Soporte de montaje	**C**	Sensor de O2	**D**	Haz de cables
E	Deflector del cilindro nº 2	**F**	Estátor	**G**	Deflector del cilindro nº 1	**H**	Deflector nº 1 del cárter
I	Deflector nº 2 del cárter	**J**	Presión Oil Sentry™ Interruptor	**K**	Temperatura del aceite Sensor		

Desmontaje del deflector de valle.

Retire los dos tornillos inferiores en el lado de la TDF y retire el tornillo en la zona de valle que incluye el soporte de montaje del sensor de O2. Retire el deflector de valle.

Desmontaje de los deflectores de culata

Retire los tornillos y los deflectores de culata.

Desmontaje de los deflectores del cárter

Retire los tornillos y los deflectores del cárter.

Desmontaje del estator

Retire los tornillos y el estator. El haz de cables puede permanecer conectado al estator.

Desmontaje de la toma a tierra y el haz de cables

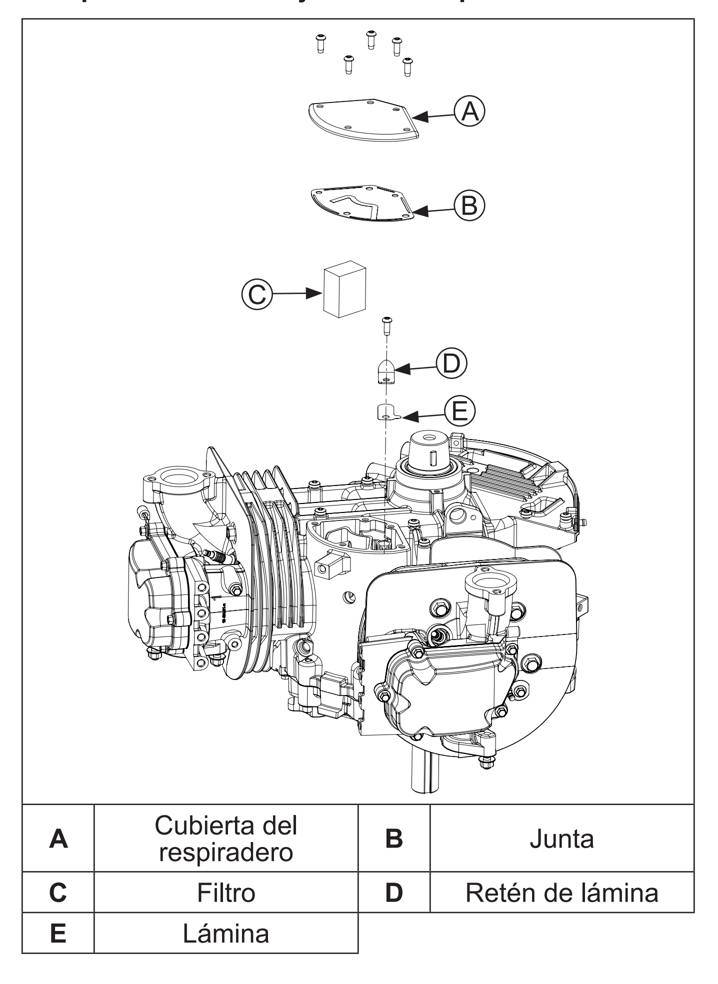
1. Retire la toma a tierra del haz de cables en el deflector del cárter nº 1.
2. Desconecte el conector del sensor de temperatura de aceite y el cable del interruptor de presión Oil Sentry™.

   Retire el interruptor de presión Oil Sentry™ de la bandeja de aceite únicamente si lo va a sustituir.

   Retire el sensor de temperatura de aceite de la bandeja de aceite únicamente si lo va a sustituir.
3. Retire el haz de cables del motor con el estator conectado.

Desmontaje del conjunto del respiradero

Componentes del conjunto del respiradero

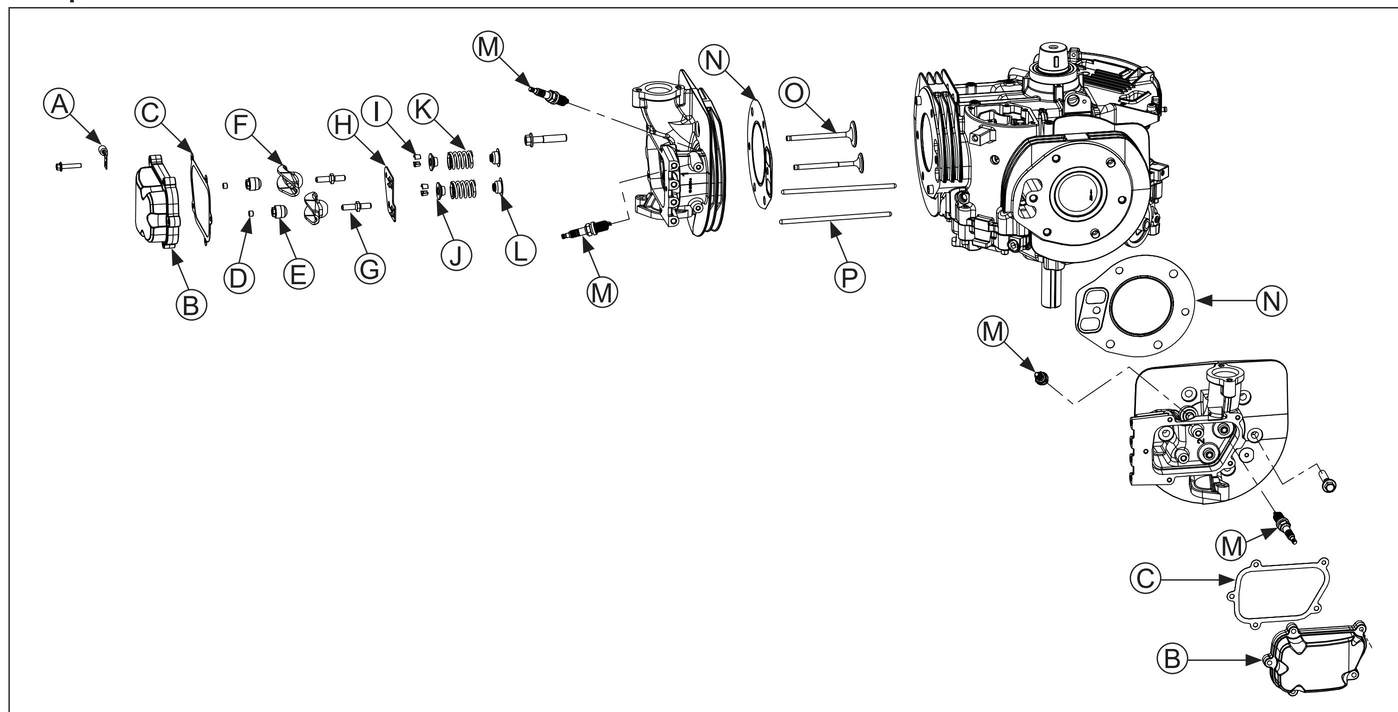


A	Cubierta del respiradero	**B**	Junta
C	Filtro	**D**	Retén de lámina
E	Lámina		

NOTA: Todos los componentes del respiradero se pueden acceder sin abrir el cárter.

1. Retire los tornillos que fijan la cubierta del respiradero al cárter.
2. Rompa con cuidado el sello de la junta y retire la cubierta, la junta y el filtro. No haga palanca en las superficies de sellado, ya que podría causar daños que darían lugar a fugas. Tome en cuenta el ensamble y la orientación de las piezas.
3. Retire el tornillo, el retén de la lámina y el retén.

Componentes de la culata



A	Clip en forma de J	**B**	Tapa de válvula	**C**	Junta	**D**	Tornillo de fijación
E	Pivote del balancín	**F**	Balancín	**G**	Perno del balancín	**H**	Varilla de empuje Placa de guía
I	Resorte de la válvula Fiadores	**J**	Resorte de la válvula Tapa	**K**	Resorte de la válvula	**L**	Sello de vástago de válvula
M	Bujía	**N**	Junta de la culata	**O**	Válvula	**P**	Varilla de empuje

Desmontaje de las cubiertas de la válvula

1. Retire el tornillo que sujeta cada tapa de válvula. Observe la ubicación del clip en forma de J en cada tapa de válvula para su montaje.
2. Desmonte la tapa y la junta de cada válvula de la culata. Observe las diferencias de la tapa de válvula para su ubicación adecuada en el montaje.

Desmontaje de las bujías

Retire ambas bujías de cada culata.

Desmontaje de las culatas

NOTA: El número de la culata figura en el exterior de cada culata.

1. Afloje los tornillos de fijación y los pivotes de balancines para cada balancín lo suficiente para retirar las varillas de empuje.
2. Marque la posición de las varillas de empuje como de admisión o escape y del cilindro nº 1 o nº 2. Las varillas de empuje deben volver a instalarse siempre en las mismas posiciones.
3. Retire los tornillos que fijan la culata.
4. Retire con cuidado la culata y la junta de la culata.
5. Repita el procedimiento para la otra culata.

Desmontaje de las culatas

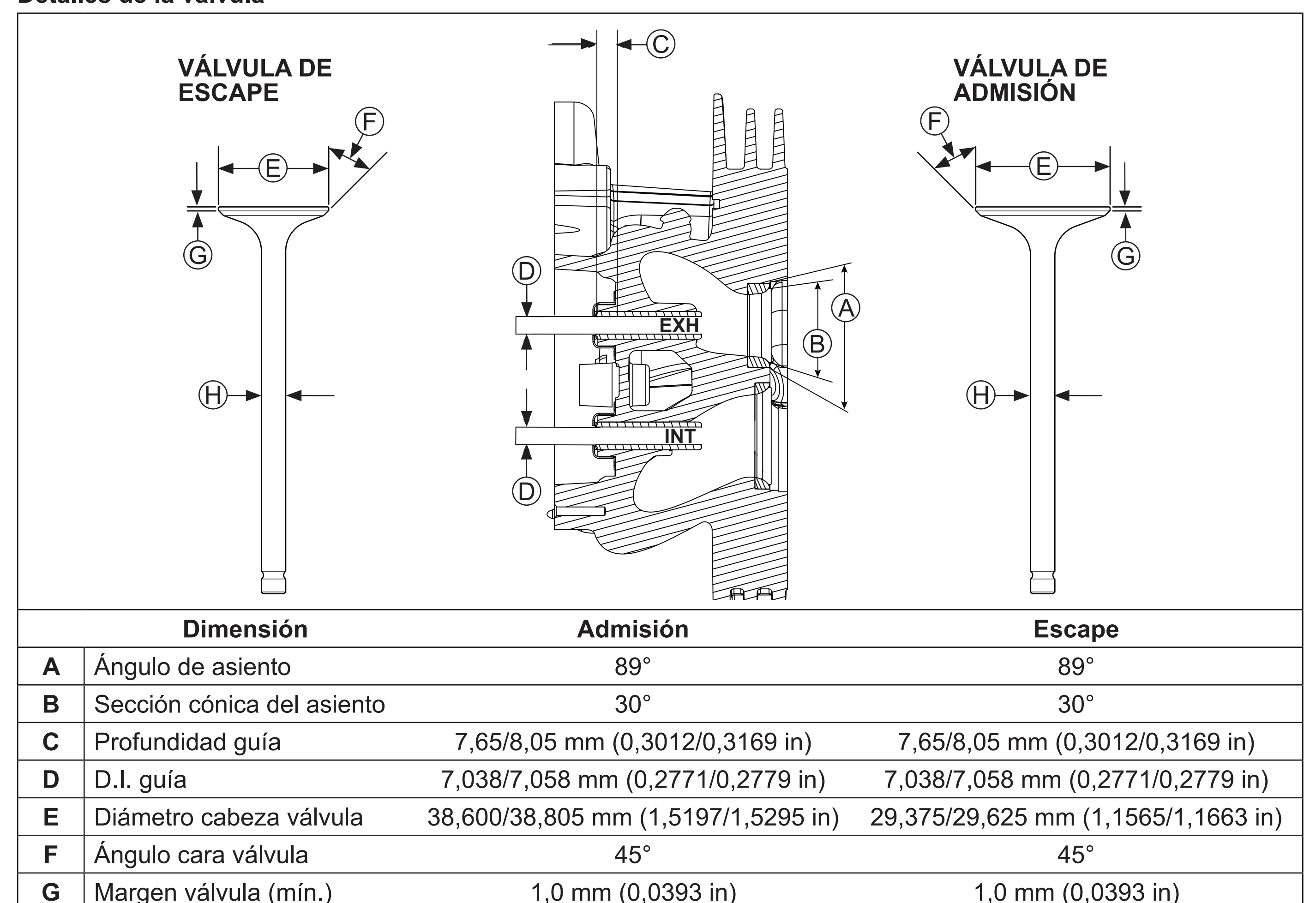
NOTA: Estos motores usan sellos de vástago de válvula en las válvulas de admisión y de escape. Utilice un sello nuevo cada vez que extraiga las válvulas o si el sello está deteriorado de algún modo. Nunca reutilice un sello viejo.

1. Retire los tornillos de fijación, los pivotes de los balancines, los balancines y las varillas de empuje de la culata. Retire los vástagos de pivote y la placa de guía según se requiera.
2. Comprima los resortes de válvulas con un compresor de resortes.

3. Una vez comprimido el resorte de válvula, quite los elementos siguientes:
   - Fiadores de los resortes de las válvulas.
   - Resortes de las válvulas.
   - Tapas de los resortes de las válvulas.
   - Válvulas de admisión y de escape (marque la posición).
   - Sellos de vástago de válvula.

4. Repita el procedimiento anterior para la otra culata. No intercambie piezas de una culata con la otra.

Inspección y mantenimiento
Detalles de la válvula



	Dimensión	Admisión	Escape
A	Ángulo de asiento	89°	89°
B	Sección cónica del asiento	30°	30°
C	Profundidad guía	7,65/8,05 mm (0,3012/0,3169 in)	7,65/8,05 mm (0,3012/0,3169 in)
D	D.I. guía	7,038/7,058 mm (0,2771/0,2779 in)	7,038/7,058 mm (0,2771/0,2779 in)
E	Diámetro cabeza válvula	38,600/38,805 mm (1,5197/1,5295 in)	29,375/29,625 mm (1,1565/1,1663 in)
F	Ángulo cara válvula	45°	45°
G	Margen válvula (mín.)	1,0 mm (0,0393 in)	1,0 mm (0,0393 in)
H	Diámetro vástago válvula	6,982/7,000 mm (0,2749/0,2756 in)	6,970/6,988 mm (0,2744/0,2751 in)

Después de limpiar, compruebe la planeidad de la culata y la superficie superior correspondiente del cárter por medio de una tabla rasa o un cristal y una galga de espesores. La desviación máxima permitida de la planeidad es de 0,08 mm (0,0031 in).

Inspeccione detenidamente los mecanismos de la válvula. Compruebe si hay excesivo desgaste o deformaciones en los resortes de la válvula y sus accesorios de montaje. Compruebe si hay hendiduras profundas, grietas o deformaciones en las válvulas y en los asientos o inserciones. Compruebe el juego de los vástagos de válvula en las guías.

Las dificultades en el arranque y la pérdida de potencia acompañados por un elevado consumo de combustible pueden ser síntomas de fallos en las válvulas. Si bien estos síntomas podrían atribuirse también a un desgaste de los segmentos, desmonte y compruebe primero las válvulas. Después del desmontaje, limpie las cabezas, las caras y los vástagos de las válvulas con un cepillo metálico duro.

Seguidamente, inspeccione la existencia de defectos en las válvulas, como deformación de las cabezas, corrosión excesiva o deformación del extremo del vástago. Cambie las válvulas en mal estado.

Guías de las válvulas
Si una guía de válvula está más desgastada de lo que marcan las especificaciones, no guiará la válvula en línea recta. Ello puede provocar que se quemen las caras o los asientos de las válvulas, pérdida de compresión y excesivo consumo de aceite.

Para comprobar el juego entre la guía y el vástago de la válvula, limpie bien la guía y, con un calibre para orificios pequeños, mida el diámetro interior de la guía. A continuación, con un micrómetro exterior, mida el diámetro del vástago de la válvula en varios puntos de su recorrido por la guía. Para calcular el juego, tome el valor del diámetro mayor, restando el diámetro del vástago del diámetro de la guía. Si el juego de admisión es superior a 0,038/0,076 mm (0,0015/0,0030 in.) o el juego de escape es superior a 0,050/0,088 mm (0,0020/0,0035 in.), determine si es el vástago de la válvula o la guía lo que ha provocado el juego excesivo.

El desgaste máximo (D.I.) de la guía de la válvula de admisión es de 7,132 mm (0,2808 in.) y 7,157 mm (0,2818 in.) para la guía de escape. Las guías no se pueden desmontar, pero se pueden escariar para sobredimensionar 0,25 mm (0,010 in). Entonces deberán utilizarse válvulas con un vástago sobredimensionado 0,25 mm.

Si las guías están dentro de los límites, pero los vástagos los superan, instale válvulas nuevas.

Inserciones de los asientos de las válvulas
Las inserciones de los asientos de las válvulas de admisión y escape, de aleación de acero endurecido, están introducidas a presión en la culata. Las inserciones no se pueden cambiar, pero pueden reacondicionarse si no están muy agrietadas o deformadas. Si están rajadas o muy deformadas, se deberá cambiar la culata.

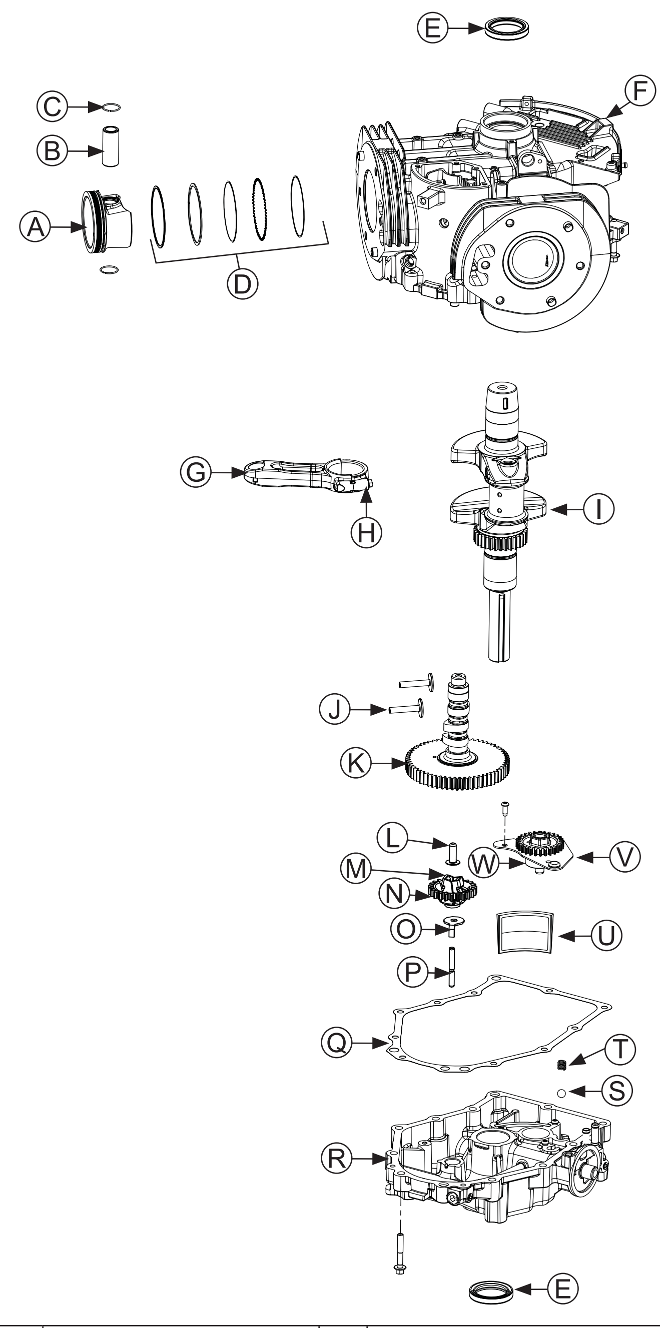
Para reacondicionar la inserción de un asiento de válvula, siga las instrucciones de la herramienta de corte de asientos de válvula que esté utilizando. El corte final deberá hacerse con un ángulo de 89° como se especifica para el ángulo de asiento de válvula. Cortando un ángulo de cara de válvula de 45° adecuado según lo especificado y un ángulo de asiento de válvula adecuado (44,5°, la mitad del ángulo completo de 89°), obtendremos el ángulo de interferencia deseado de 0,5° (1,0° de corte total) con el que se produce la presión máxima en el diámetro exterior de la cara y el asiento de la válvula.

Bruñido de válvulas
NOTA: Las válvulas de escape de color negro no pueden rectificarse y no necesitan bruñido.

Tanto las válvulas rectificadas como las nuevas deberán bruñirse para que encajen correctamente. Para el bruñido final utilice una rectificadora de válvulas manual con copa de succión. Recubra la cara de la válvula con una delgada capa de compuesto para esmerilado y gire la válvula en el asiento con la rectificadora. Siga puliendo hasta obtener una superficie lisa en el asiento y en la cara de la válvula. Limpie bien la culata con agua y jabón para eliminar todos los restos del compuesto de esmerilado. Después de secar la culata, aplique una ligera capa de aceite SAE 10 para evitar la corrosión.

Sellos de vástago de válvula
Estos motores usan sellos de vástago de válvula en las válvulas de admisión y de escape. Use siempre sellos nuevos cuando se desmonten válvulas de la culata. Los sellos deben cambiarse también si están deteriorados o dañados de algún modo. Nunca reutilice un sello viejo.

Componentes del cárter



A	Pistón	**B**	Eje del pistón
C	Eje del pistón Clip de retención	**D**	Segmentos del pistón
E	Sello de aceite	**F**	Cárter
G	Biela	**H**	Biela Tapa
I	Cigüeñal	**J**	Empujador
K	Árbol de levas	**L**	Pasador de regulación*
M	Volante*	**N**	Engranaje del regulador*
O	Pestaña de bloqueo Arandela de empuje*	**P**	Engranaje del regulador Eje*

Q	Junta	**R**	Bandeja de aceite
S	Bola de alivio	**T**	Resorte
U	Rejilla de aceite	**V**	Bomba de aceite
W	Engranaje Gerotor		

*Regulador mecánico únicamente.

Desmontaje del conjunto de bandeja de aceite

1. Retire los tornillos que fijan la bandeja de aceite al cárter.
2. Localice las lengüetas prominentes en la bandeja de aceite. Golpee con cuidado para romper el sello de la junta. No haga palanca en las superficies de sellado, ya que podría provocar fugas. Separe la bandeja de aceite del cárter. Retire la junta anterior.

Inspección

Inspeccione el sello de aceite en la bandeja de aceite y retírelo si está desgastado o dañado.

Inspeccione para detectar cualquier desgaste o daños en la superficie del cojinete del cigüeñal (remítase a Especificaciones). Reemplace el conjunto de bandeja de aceite si fuera necesario.

Conjunto de la bomba de aceite

La bomba de aceite va instalada en el interior de la bandeja de aceite. Si se necesita mantenimiento, siga con Desmontaje, inspección y montaje.

Desmontaje

1. Retire los tornillos que fijan el bastidor de la bomba de aceite.
2. Levante el conjunto de bomba de aceite de la bandeja de aceite. Retire el engranaje exterior del gerotor y rejilla de toma de aceite de la bandeja de aceite.
3. Asegúrese de que la bola y el resorte queden instalados en el agujero de alivio de presión de la bandeja de aceite. Si la bola y el resorte se han salido del agujero de alivio de presión, consulte las instrucciones de montaje para su correcta instalación.

Inspección

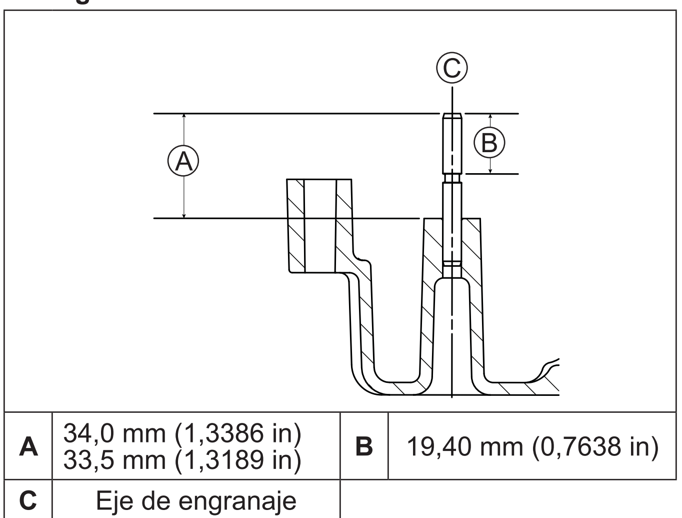
Inspeccione el bastidor de la bomba de aceite, el engranaje y los rotores en busca de muescas, rebabas, desgaste o cualquier daño visible. Si cualquier pieza está desgastada o dañada, reemplace el conjunto de bomba de aceite. Verifique si la rejilla de toma de aceite está bloqueada o dañada y sustitúyala si es necesario.

Montaje

1. Lubrique el engranaje exterior del gerotor con aceite. Instale el engranaje exterior del gerotor a través del eje de la bomba de aceite, alrededor del engranaje interior del gerotor. No es necesario que coincidan los puntos de moldeo en los engranajes exterior e interior del gerotor. No se verá afectada la eficiencia de la bomba.
2. Vuelva a instalar la bola y el resorte en el agujero de alivio de presión en la bandeja de aceite.
3. Instale la bomba de aceite introduciendo el eje central en el hueco correspondiente de la bandeja de aceite. Aplique presión consistente hacia abajo a la tapa de la bomba de aceite, comprimiendo el muelle de alivio de presión de aceite y coloque los tornillos. Fije la bomba de aceite al aplicar un par de apriete (en ninguna secuencia específica) de 11.3 N·m (100 in lb) a los tornillos en orificios nuevos o de 7,8 N·m (69 in lb) en orificios usados.
4. Después de apretar, gire el engranaje y verifique que el movimiento sea libre. Cerciórese que no haya agarrotamientos. Si se producen agarrotamientos, afloje los tornillos, vuelva a colocar la bomba, vuelva a apretar los tornillos y vuelva a verificar el movimiento.

Conjunto del engranaje del regulador (regulador mecánico)

Detalles de la profundidad de introducción del eje del regulador



A	34,0 mm (1,3386 in) 33,5 mm (1,3189 in)	**B**	19,40 mm (0,7638 in)
C	Eje de engranaje		

El conjunto de engranaje del regulador está ubicado dentro de la bandeja de aceite. Si se necesita mantenimiento, siga con Inspección, desmontaje y montaje.

Inspección

Inspeccione los dientes del engranaje del regulador. Sustituya el engranaje si está desgastado, astillado o le falta algún diente. Inspeccione los contrapesos del regulador. Deben moverse libremente en el engranaje del regulador.

Desmontaje

NOTA: El engranaje del regulador está sujeto al eje por pequeñas pestañas moldeadas en el engranaje. Cuando se desmonte el engranaje del eje, se romperán esas pestañas y deberá cambiarse el engranaje. Por lo tanto, retire el engranaje sólo si es absolutamente necesario.

El engranaje del regulador se debe reemplazar una vez retirado de la bandeja de aceite.

1. Con dos destornilladores pequeños haga palanca con cuidado hacia arriba para sacar el conjunto del engranaje del regulador de su eje del engranaje. Desmonte el pasador de regulación y el conjunto del engranaje del regulador.
2. Desmonte la arandela de empuje de la pestaña de bloqueo y anote la orientación.
3. Inspeccione cuidadosamente el eje del engranaje del regulador y reemplácelo solo si está dañado. Luego de retirar el eje dañado, presione o golpee ligeramente el eje de recambio para introducirlo en la bandeja de aceite hasta la profundidad indicada.

Montaje

1. Instale la arandela de empuje de la lengüeta de bloqueo en el eje del engranaje del regulador con la lengüeta hacia abajo.
2. Coloque el pasador de regulación dentro del conjunto engranaje/contrapesos del regulador y deslice ambos en el eje del regulador hasta que el conjunto se bloquee in situ.

Desmontaje del árbol de levas y los empujadores de válvulas

1. Desmonte el árbol de levas y la chapa de ajuste (si se utiliza).
2. Retire los botadores de válvula del cárter y márquelos con su posición, como de admisión o escape y del cilindro 1 o 2. Los botadores deben volver a instalarse siempre en las mismas posiciones.

Inspección y mantenimiento del árbol de levas
Compruebe si hay signos de desgaste o daños en los lóbulos del árbol de levas. Inspeccione el engranaje de leva para comprobar si los dientes están muy desgastados o astillados o si falta alguno. Si ocurre algo de esto, será necesario sustituir el árbol de levas.

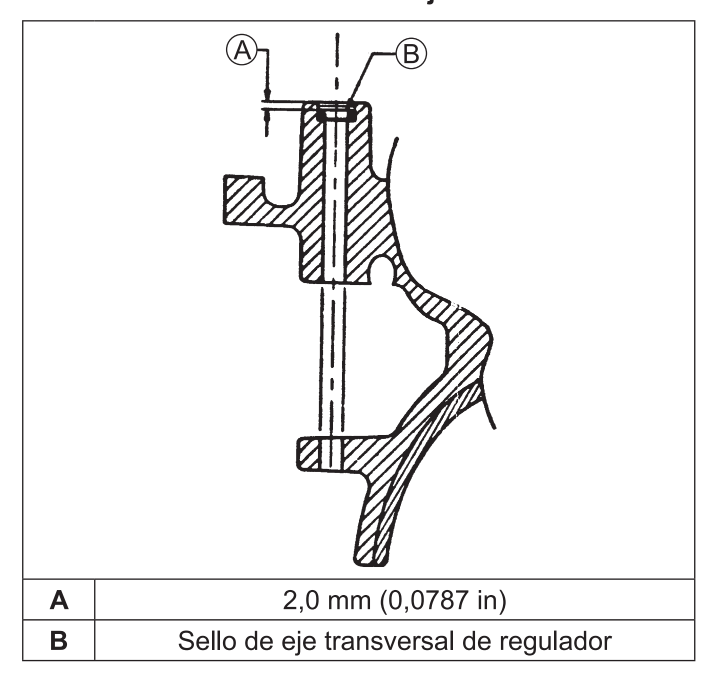
Inspección del empujador de válvulas
Verifique la superficie de base de los empujadores de válvulas en busca de desgastes o daños. Reemplace el o los empujadores si la condición es cuestionable de cualquier forma. También se deben verificar los lóbulos del árbol de levas correspondientes en busca de desgastes o daños. Si se reemplazan los botadores, aplique una capa de lubricante Kohler a la base de cada nuevo empujador antes de instalarlo.

Desmontaje del eje transversal del regulador (regulador mecánico)

1. Retire el retén y la arandela de nylon del eje transversal del regulador.
2. Retire el eje transversal a través del interior del cárter.

Sello de aceite del eje transversal del regulador (regulador mecánico)

Detalles del sello de aceite del eje transversal



A	2,0 mm (0,0787 in)
B	Sello de eje transversal de regulador

Si el sello del eje transversal del regulador está dañado o tiene escapes, reemplácelo utilizando los siguientes procedimientos.

Retire el sello de aceite del cárter y reemplácelo por uno nuevo. Instale un sello nuevo hasta la profundidad indicada con un instalador del sello.

Desmontaje de las bielas con los pistones y los segmentos

NOTA: Si observa un cordón de carbón en la parte superior del orificio del cilindro, quítelo con un escariador antes de intentar sacar el pistón.

NOTA: Los cilindros están numerados en el cárter. Utilice los números para marcar cada sombrerete, cada biela y cada pistón para el montaje posterior. No mezcle sombreretes y bielas.

1. Quite los tornillos que sujetan el sombrerete de la biela más próxima. Extraiga el sombrerete.
2. Extraiga con cuidado el conjunto de biela y pistón del orificio del cilindro.
3. Repita los procedimientos anteriores con el otro conjunto de biela y pistón.

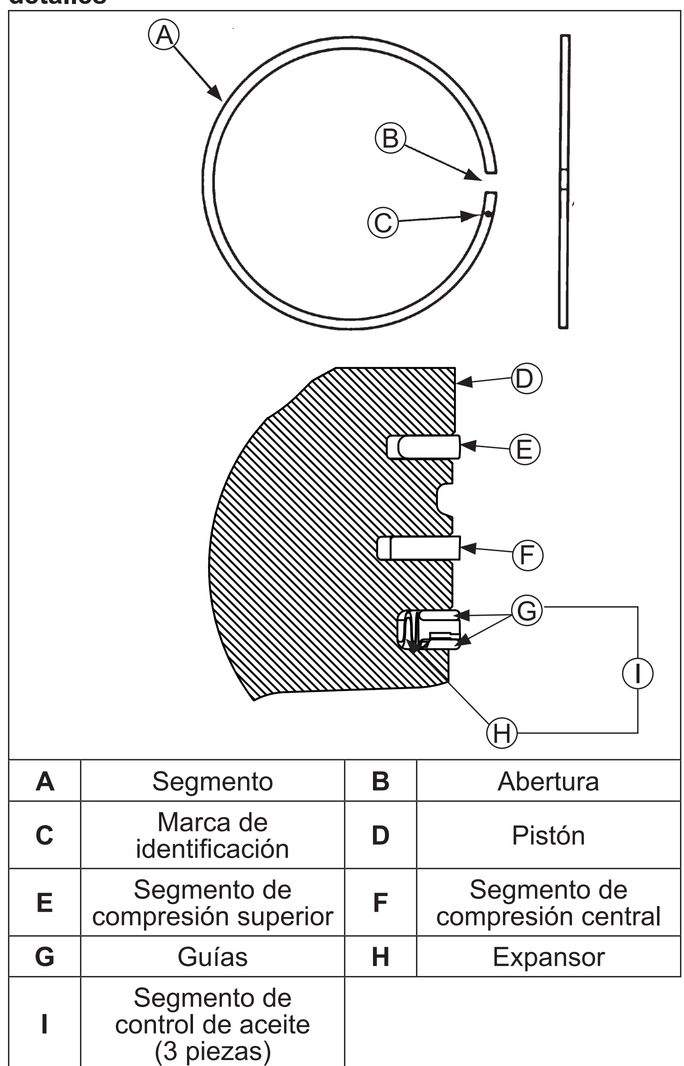
Bielas
En estos motores se utilizan bielas de desviación de sombrerete escalonado.

Inspección y mantenimiento
Compruebe si hay estrías o excesivo desgaste en la superficie de apoyo (extremo grande), los juegos de funcionamiento y lateral. Cambie la biela y el sombrerete si están excesivamente desgastados o rayados.

Se pueden solicitar bielas de recambio en tamaño de muñequilla estándar y de menor tamaño 0,25 mm (0,010 in). Consulte siempre la información de piezas adecuada para asegurarse de utilizar las piezas de recambio correctas.

Pistón y segmentos

Inspección y mantenimiento
Componentes del pistón y de los segmentos y detalles



A	Segmento	B	Abertura
C	Marca de identificación	D	Pistón
E	Segmento de compresión superior	F	Segmento de compresión central
G	Guías	H	Expansor
I	Segmento de control de aceite (3 piezas)		

Las rayas y estrías en las paredes de los cilindros y pistones se producen cuando las temperaturas internas del motor se aproximan al punto de fusión del pistón. Estas temperaturas tan elevadas se alcanzan por fricción, normalmente atribuible a una lubricación inadecuada o al sobrecalentamiento del motor.

Generalmente, el desgaste no suele producirse en la zona del eje-resalte del pistón. Si, después de instalar segmentos nuevos se pueden seguir utilizando el pistón y la biela originales, también podrá seguir usándose el eje del pistón original, pero deberá instalarse un retén de eje de pistón nuevo. El eje del pistón se incluye como parte del conjunto del pistón. Si el resalte de dicho eje o el propio eje están dañados o desgastados, se deberá instalar un conjunto de pistón nuevo.

Los daños en los segmentos suelen detectarse por un excesivo consumo de aceite y la emisión de humo azul. Cuando los segmentos están dañados, el aceite entra en la cámara de combustión, donde se quema con el combustible. También puede darse un elevado consumo de aceite cuando la abertura del segmento es incorrecta, por no poder adaptarse adecuadamente el segmento a la pared del cilindro. También se pierde el control del aceite cuando no se han escalonado las aberturas de los segmentos en la instalación.

Cuando las temperaturas del cilindro se elevan en exceso, se produce una acumulación de laca y esmalte en los pistones que se adhiere a los segmentos provocando un rápido desgaste. Normalmente, un segmento desgastado presenta un aspecto brillante o pulido.

Las rayas en los segmentos y pistones se producen por la acción de materiales abrasivos, como carbón, suciedad o partículas de metal duro.

Los daños por detonación se producen cuando una parte de la carga de combustible deflagra espontáneamente por el calor y la presión poco después del encendido. Ello crea 2 frentes de llamas que se encuentran y explosionan creando grandes presiones que golpean violentamente determinados puntos del pistón. La detonación se produce generalmente cuando se utilizan combustibles de bajo octanaje.

La preignición o ignición de la carga de combustible antes del momento programado puede causar daños similares a la detonación. Los daños por preignición son a menudo más graves que los daños por detonación. La preignición está provocada por un punto caliente en la cámara de combustión ocasionado por depósitos de carbón encendido, bloqueo de los álabes de refrigeración, asiento incorrecto de las válvulas o bujías inadecuadas.

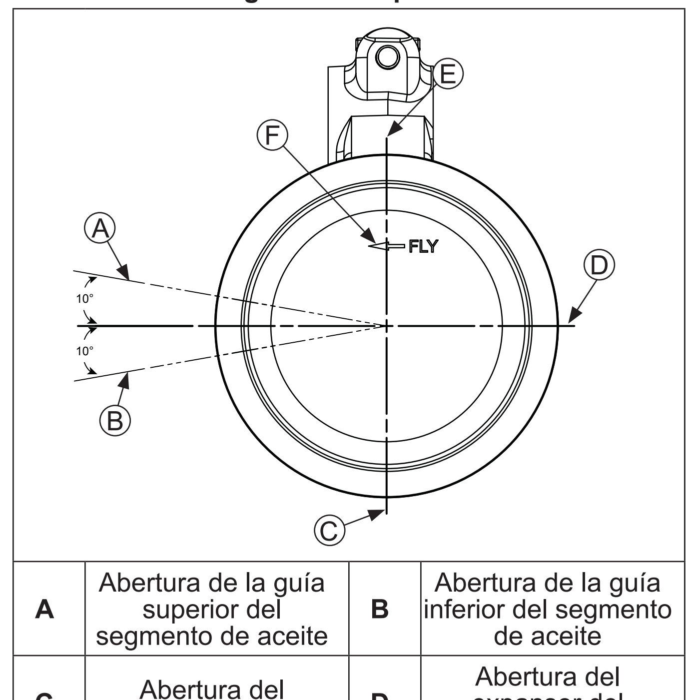
Se pueden solicitar pistones de recambio de tamaño de orificio estándar y sobremedida 0,25 mm (0,010 in) y 0,50 mm (0,020 in). Los pistones de recambio incluyen juegos de segmentos y ejes de pistón nuevos.

Se pueden solicitar por separado juegos de segmentos de recambio para pistones estándar y para pistones de sobremedidas 0,25 mm (0,010 in) y 0,50 mm (0,020 in). Cuando instale los pistones, ponga siempre segmentos nuevos. No reutilice los segmentos.

Puntos importantes que se deberán tener en cuenta al cambiar los segmentos:

1. Antes de utilizar los juegos de segmentos de recambio se deberá eliminar el esmalte del orificio del cilindro.
2. Si el orificio del cilindro no requiere rectificación y el pistón viejo está dentro de los límites de desgaste y no presenta rayas ni grietas, se puede seguir usando el pistón viejo.
3. Desmonte los segmentos viejos y limpie las ranuras. No reutilice los segmentos.
4. Antes de instalar los nuevos segmentos en el pistón, coloque los dos segmentos superiores, uno tras otro, en sus zonas de recorrido en el orificio del cilindro y compruebe la abertura. Compare la abertura del segmento con la tolerancia indicada en las especificaciones.
5. Una vez instalados los nuevos segmentos (superior y central) en el pistón, compruebe el juego lateral entre el pistón y el segmento. Compare el juego con la tolerancia indicada en las especificaciones. Si el juego lateral es superior al especificado, será necesario instalar un pistón nuevo.

Instalación de los segmentos nuevos
Orientación del segmento del pistón



A	Abertura de la guía superior del segmento de aceite	**B**	Abertura de la guía inferior del segmento de aceite
C	Abertura del segmento intermedio	**D**	Abertura del expansor del segmento de aceite
E	Abertura del segmento superior	**F**	Estampación FLY

NOTA: Los segmentos deberán instalarse correctamente. Las instrucciones de instalación de los segmentos vienen incluidas generalmente en los juegos de segmentos. Siga las instrucciones al pie de la letra. Utilice un expansor para instalar los segmentos. Instale primero el segmento inferior (control de aceite) y el último el segmento de compresión superior.

Procedimiento para instalar los segmentos nuevos:

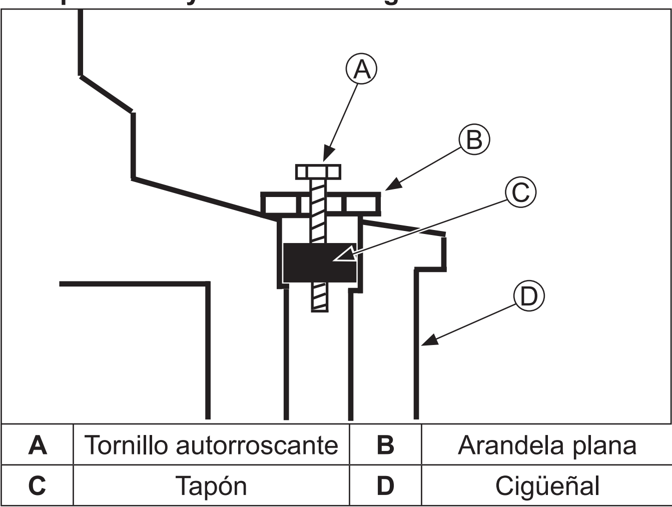
1. Segmento de control de aceite (ranura inferior): Instale el expansor y después las guías. Compruebe que los extremos del expansor no están superpuestos.
2. Segmento de compresión central (ranura central): Instale el segmento central con ayuda de una herramienta de instalación de segmentos. Compruebe que la marca de identificación está hacia arriba o que la banda de color (si se incluye) está a la izquierda de la abertura.
3. Segmento de compresión superior (ranura superior): Utilice un expansor para instalar el segmento superior. Compruebe que la marca de identificación está hacia arriba o que la banda de color (si se incluye) está a la izquierda de la abertura.

Desmontaje del cigüeñal

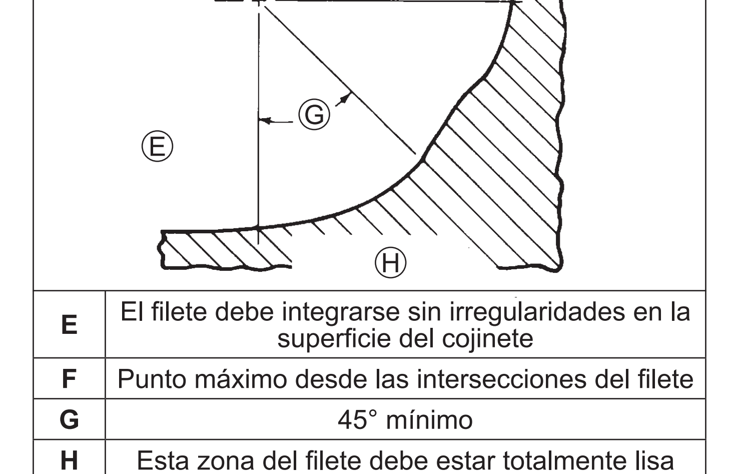
NOTA: Si se rectifica la muñequilla, compruebe visualmente que el filete se integre sin irregularidades en la superficie de la muñequilla.

Saque con cuidado el cigüeñal del cárter. Observe las arandelas de empuje y las chapas de ajuste si se utilizan.

Inspección y mantenimiento
Componentes y detalles del cigüeñal



A	Tornillo autorroscante	**B**	Arandela plana
C	Tapón	**D**	Cigüeñal



E	El filete debe integrarse sin irregularidades en la superficie del cojinete
F	Punto máximo desde las intersecciones del filete
G	45° mínimo
H	Esta zona del filete debe estar totalmente lisa

Inspeccione los dientes del engranaje del cigüeñal. Si están desgastados, astillados o falta alguno, se deberá cambiar el cigüeñal.

Inspeccione las superficies del rodamiento del cigüeñal en busca de estrías, ranuras, etc. Mida el juego de funcionamiento entre los muñones del cigüeñal y sus respectivos diámetros interiores de rodamiento. Utilice un calibre micrométrico o telescópico interior para medir el diámetro interior de ambos diámetros interiores de rodamiento en los planos vertical y horizontal. Utilice un micrómetro exterior para medir el diámetro exterior de los cojinetes de rodamiento principal del cigüeñal. Reste los diámetros de cojinete de sus respectivos diámetros interiores para obtener los juegos de funcionamiento. Verifique los resultados comparándolos con los valores de Especificaciones. Si los juegos de funcionamiento

se encuentran dentro de las especificaciones y no existen indicios de estrías, ranuras, etc. no es necesario un mayor reacondicionamiento. Si las superficies del rodamiento están desgastadas o dañadas, será necesario reemplazar el cárter y/o la bandeja de aceite.

Inspeccione las guías de la chaveta del cigüeñal. Si están gastadas o astilladas se deberá cambiar el cigüeñal.

Inspeccione las estrías o los residuos de aluminio en la muñequilla. Las estrías poco profundas se pueden frotar con un trozo de tela abrasiva mojada en aceite. Si se exceden los límites de desgaste, según se indican en Especificaciones del juego, será necesario cambiar el cigüeñal o rectificar la muñequilla a un tamaño menor de 0,25 mm (0,010 in). Si se rectifica, entonces se debe utilizar una biela (extremo grande) de tamaño inferior a 0,25 mm (0,010 in) para lograr un juego de funcionamiento adecuado. Mida el tamaño, la conicidad y la ovalización de la muñequilla.

Especificaciones del juego - Muñón de la biela

D.E. - Nuevo	53,00/53,15 mm (2,0866/2,0925 in)
D.E. - Desgaste máximo	52,991 mm (2,0862 in)
Conicidad máxima	0,018 mm (0,0007 in)
Ovalización máxima	0,025 mm (0,0010 in)
Ancho	53,000/53,150 mm (2,0866/2,0925 in)

El muñón de la biela se puede rectificar hasta un tamaño menos. Cuando se rectifica un cigüeñal, pueden quedar depósitos de la piedra amoladora atrapados en los conductos de aceite, lo cual puede ocasionar graves daños en el motor. La retirada del tapón de la muñequilla cuando se rectifica el cigüeñal permite el acceso sencillo para eliminar los depósitos de la piedra amoladora que pudieran acumularse en los conductos de aceite.

Utilice el siguiente procedimiento para retirar y volver a colocar el tapón.

Desmontaje del tapón del cigüeñal

1. Taladre un orificio de 3/16 in a través del tapón del cigüeñal.
2. Introduzca un tornillo autorroscante largo de 3/4 in o 1 in con una arandela plana en el orificio taladrado. La arandela plana debe ser lo bastante ancha para quedar asentada sobre el reborde del orificio del tapón.
3. Apriete el tornillo autorroscante hasta que este saque el tapón del cigüeñal.

Instalación de un tapón nuevo para el cigüeñal

Utilice un pasador del árbol de levas de un solo cilindro como herramienta de instalación e introduzca el tapón en el orificio hasta que quede asentado en el fondo del orificio. Asegúrese de introducir el tapón de manera uniforme para evitar fugas.

Desmontaje del sello de aceite del lado del volante

Retire el sello del aceite del cárter con un extractor de sellos.

Cárter

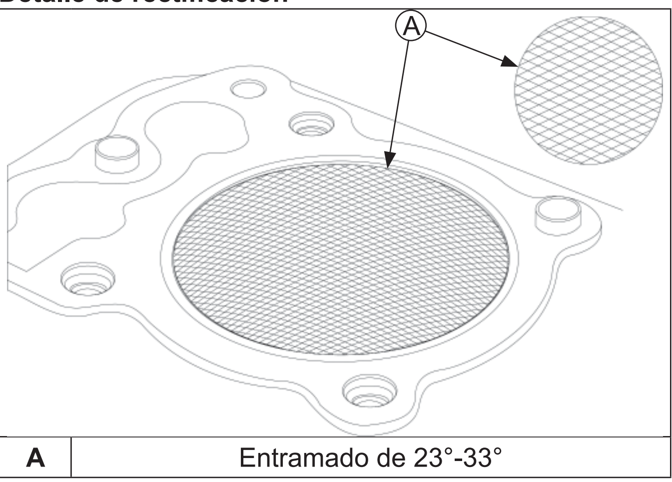
Inspección y mantenimiento

Compruebe que no hay fragmentos en las superficies de las juntas. También podría haber estrías profundas o muescas en las superficies de las juntas.

Compruebe si hay estrías en el orificio del cilindro. En los casos graves, el combustible no quemado puede provocar rayas y estrías en la pared del cilindro, eliminando los aceites lubricantes necesarios del pistón y la pared del cilindro. A medida que el combustible crudo baja por la pared del cilindro, los segmentos del pistón entran en contacto directo con la pared. También se puede rayar la pared del cilindro cuando se forman puntos calientes, provocados por el bloqueo de los álabes de refrigeración o por una lubricación inadecuada o con aceite sucio.

Si el orificio del cilindro está excesivamente rayado, desgastado, biselado u ovalado, es necesario volver a calibrarlo. Use un micrómetro interior para determinar el grado de desgaste, seguidamente seleccione la sobremedida adecuada más próxima de 0,25 mm (0,010 in.) o 0,50 mm (0,020 in). El recalibrado a una de estas sobremedidas permitirá el uso de los conjuntos de pistón y segmento de sobremedida disponibles. Inicialmente, vuelva a calibrar utilizando una barra taladradora, luego use los procedimientos siguientes para rectificar el cilindro.

Detalle de rectificación



A	Entramado de 23°-33°

NOTA: Los pistones Kohler van fresados a medida con arreglo a unas rigurosas tolerancias. Para ampliar un cilindro, se deberá fresar exactamente 0,25 mm (0,010 in) o 0,50 mm (0,020 in) por encima del nuevo diámetro. El pistón de recambio Kohler sobredimensionado correspondiente se ajustará entonces correctamente.

Si bien se pueden utilizar la mayoría de los rectificadores de cilindros disponibles en el mercado tanto con taladradoras portátiles como verticales, se preferirá el uso de taladradoras verticales de baja velocidad pues facilitan la alineación precisa del orificio del cilindro con respecto al orificio del cigüeñal. La rectificación se ejecuta mejor con una velocidad de perforación aproximada de 250 rpm y 60 golpes por minuto. Después de instalar las piedras de esmeril en el rectificador, proceda del modo siguiente:

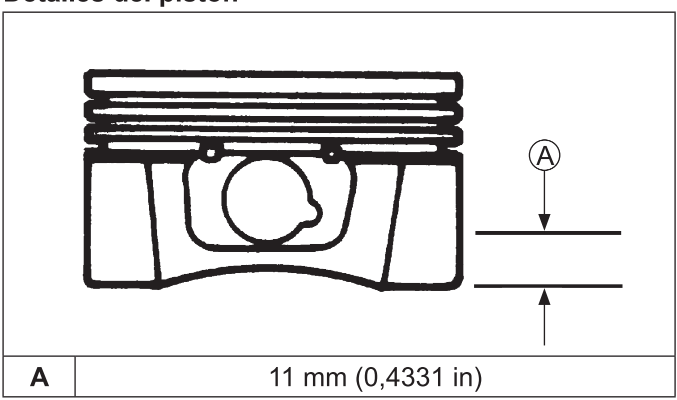
1. Baje el rectificador hasta el orificio y, después de centrarlo, ajuste de modo que las piedras estén en contacto con la pared del cilindro. Se recomienda el uso de un agente refrigerante para corte comercial.
2. Con el borde inferior de cada piedra situado a ras del borde inferior del orificio, comience el proceso de fresado y rectificación. Mueva el rectificador arriba y abajo durante la operación para evitar la formación de aristas cortantes. Compruebe frecuentemente la dimensión.
3. Cuando el orificio esté a 0,064 mm (0,0025 in.) del tamaño deseado, cambie las piedras de esmeril por piedras de bruñido. Continúe con las piedras de bruñido hasta que falten 0,013 mm (0,0005 in) para obtener el tamaño deseado del orificio, y utilice piedras de acabado (220-280 grit) para pulir el orificio hasta obtener la dimensión final. Si se ha realizado la rectificación correctamente se observará un entramado. La intersección de las líneas del entramado deberá hacerse aproximadamente a 23°-33° de la horizontal. Un ángulo demasiado plano podría provocar saltos y desgaste excesivo de los segmentos, y un ángulo demasiado pronunciado elevaría el consumo de aceite.
4. Después de la calibración, compruebe la redondez, conicidad y tamaño del orificio. Para efectuar las mediciones, utilice un micrómetro interior, un calibre telescópico o un calibre de diámetros interiores. Las mediciones deberán hacerse en tres puntos del cilindro (en la parte superior, media e inferior). Hay dos mediciones que deben realizarse (perpendiculares entre sí) en los tres puntos.

Limpieza del cilindro después de la rectificación
Una limpieza adecuada de las paredes del cilindro después del taladrado y/o la rectificación es esencial para una reparación correcta. La arenilla de maquinado en el orificio del cilindro después de una rectificación puede destruir un motor en menos de 1 hora de funcionamiento.

La operación de limpieza final consistirá siempre en fregar minuciosamente el cilindro con un cepillo y una solución de agua jabonosa. Utilice un detergente fuerte, capaz de limpiar el aceite del maquinado y que haga bastante espuma. Si se deja de formar espuma durante la limpieza, tire el agua sucia y vuelva a empezar con más agua caliente y detergente. Después de fregarlo, aclare el cilindro con agua limpia muy caliente; séquelo completamente y aplique una ligera capa de aceite de motor para evitar la oxidación.

Medición del juego entre el pistón y el orificio

Detalles del pistón



A	11 mm (0,4331 in)

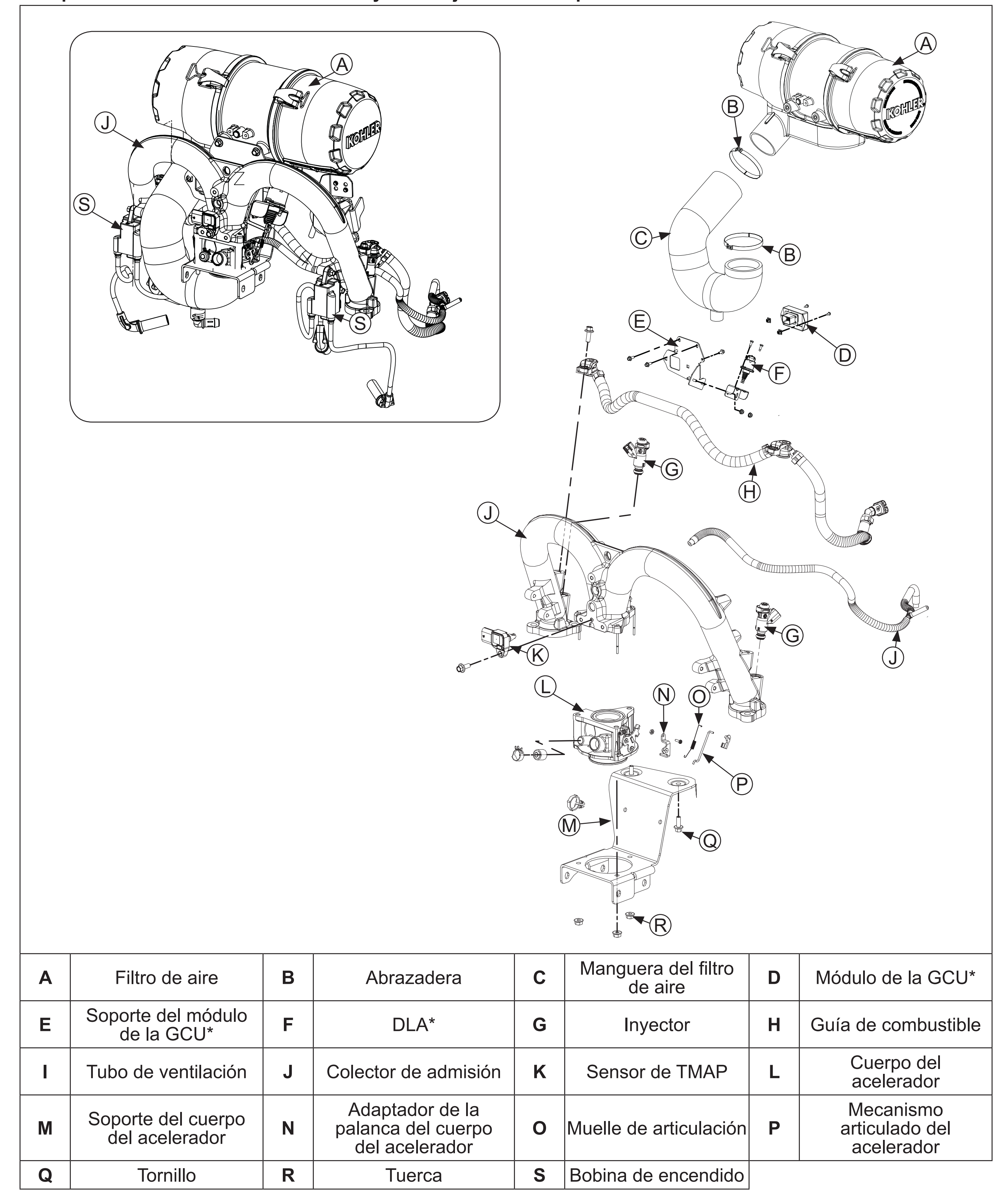
NOTA: No utilice una galga de espesores para medir el juego entre el pistón y el orificio, pues la medición sería imprecisa. Use siempre un micrómetro.

Antes de instalar el pistón en el orificio del cilindro, será necesario efectuar una comprobación precisa del juego. Estos pasos se pasan por alto a menudo, y si el juego de funcionamiento de la superficie de empuje del pistón con el orificio del cilindro no es de 0,026/0,069 mm (0,0010/0,0027 in.), generalmente sucederá una falla en el motor.

Procedimiento para efectuar una medición precisa del juego entre el pistón y el orificio:

1. Con un micrómetro mida el diámetro del pistón por encima de la parte inferior de la camisa del pistón 11 mm (0,4331 in) y perpendicular al eje del pistón.
2. Mida el orificio del cilindro con un micrómetro interior, un calibre telescópico o un calibre de diámetros interiores. Haga la medición aproximadamente a 63,5 mm (2,5 in) por debajo de la parte superior del orificio y perpendicular al eje del pistón.
3. El juego entre el pistón y el orificio será la diferencia entre el diámetro del orificio y el diámetro del pistón (paso 2 menos paso 1).

Componentes del colector de admisión y del conjunto del cuerpo del acelerador



A	Filtro de aire	**B**	Abrazadera	**C**	Manguera del filtro de aire	**D**	Módulo de la GCU*
E	Soporte del módulo de la GCU*	**F**	DLA*	**G**	Inyector	**H**	Guía de combustible
I	Tubo de ventilación	**J**	Colector de admisión	**K**	Sensor de TMAP	**L**	Cuerpo del acelerador
M	Soporte del cuerpo del acelerador	**N**	Adaptador de la palanca del cuerpo del acelerador	**O**	Muelle de articulación	**P**	Mecanismo articulado del acelerador
Q	Tornillo	**R**	Tuerca	**S**	Bobina de encendido		

*Regulador electrónico únicamente.

Desmontaje del cuerpo del acelerador

1. Corte las abrazaderas de la manguera Oetiker para fijar la manguera del filtro de aire al cuerpo del acelerador y a la carcasa del filtro de aire. Retire la manguera del filtro de aire del cuerpo del acelerador.
2. Retire los tornillos que sostienen el soporte del cuerpo del acelerador y el soporte del filtro de aire. Retire las tuercas que sostienen el cuerpo del acelerador al colector de admisión.
3. Desconecte el clip de articulación del extremo exterior del DLA; retire el muelle y la articulación.
4. Retire el cuerpo del acelerador con el tubo de ventilación de los pernos.
5. Realice el procedimiento a la inversa para montar; aplique a los tornillos un par de apriete conforme a las especificaciones. Sujete la manguera del filtro de aire a la carcasa y al cuerpo del acelerador con las nuevas abrazaderas tipo tornillo. Apriete los tornillos del soporte del filtro de aire al soporte del cuerpo del acelerador a un par de 10,2 N·m (90 in lb); las tuercas del cuerpo del acelerador de 6,8 N·m (60 in lb).

Desmontaje de la GCU (regulador electrónico)

1. Retire los tornillos que sujetan la GCU al soporte de la GCU.
2. Desconecte el conector del haz de cables de la GCU.
3. Realice el procedimiento a la inversa para instalar. Apriete los tornillos a un par de 3,1 N m (27 in lb).

Desmontaje de las bobinas de encendido

1. Retire los tornillos que sostienen las bobinas de encendido al colector de admisión. Retire las bobinas.
2. Realice el procedimiento a la inversa para instalar. Apriete los tornillos a un par de 10,2 N m (90 in lb).

Desmontaje de los inyectores de combustible

1. Retire el tornillo de cada inyector y extraiga el inyector del colector de admisión.
2. Cuando lo haya retirado, jale el clip de retención de metal que conecta el inyector de combustible a la tapa del inyector de combustible. Puede haber combustible en la tubería. El combustible derramado debe limpiarse de inmediato.
3. Realice el procedimiento a la inversa para instalar. Aplique a los tornillos de la tapa del inyector de combustible un par de apriete de 7,3 N·m (65 in lb).

Desmontaje del Sensor de TMAP

Retire el tornillo y extraiga el sensor de TMAP del colector de admisión. Instale el sensor y asegúrelo con el tornillo. Aplique a los tornillos un par de apriete de 7,3 N·m (65 in lb).

Desmontaje del conjunto de la bomba de combustible



ADVERTENCIA

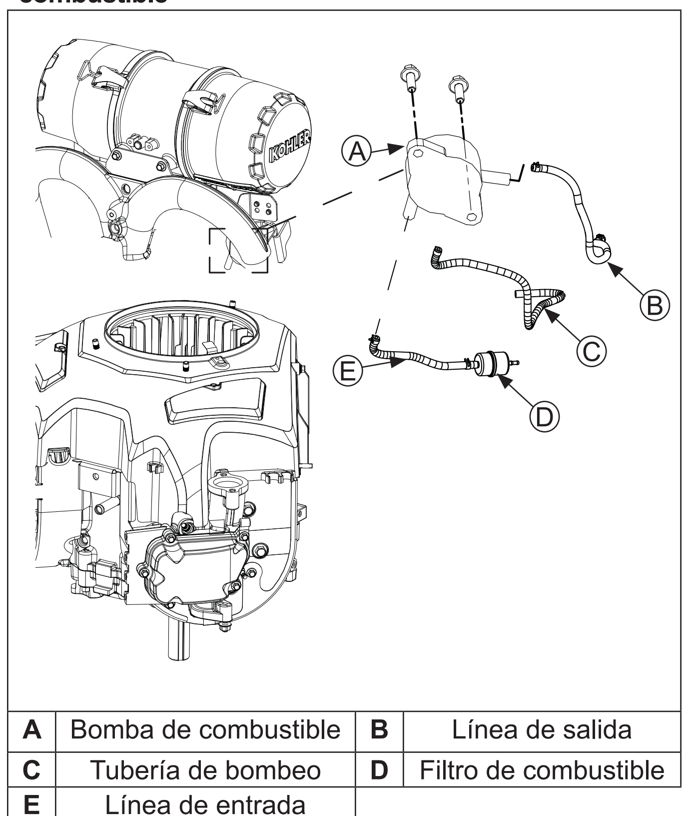
La explosión del carburante puede provocar incendios y quemaduras graves.

No llene el tanque de combustible con el motor en funcionamiento o caliente.

La gasolina es muy inflamable y sus vapores pueden hacer explosión si se inflaman. Almacene la gasolina siempre en contenedores homologados, en locales desocupados, bien ventilados y lejos de chispas o llamas. El combustible derramado podría inflamarse si entra en contacto con las piezas calientes del motor o las chispas de encendido. No utilice nunca gasolina como agente de limpieza.

La bomba de combustible se desmontó como parte del conjunto del colector de admisión. A continuación se encuentra una vista dividida de ese conjunto con los pasos para desmontarlo.

Componentes del conjunto de la bomba de combustible

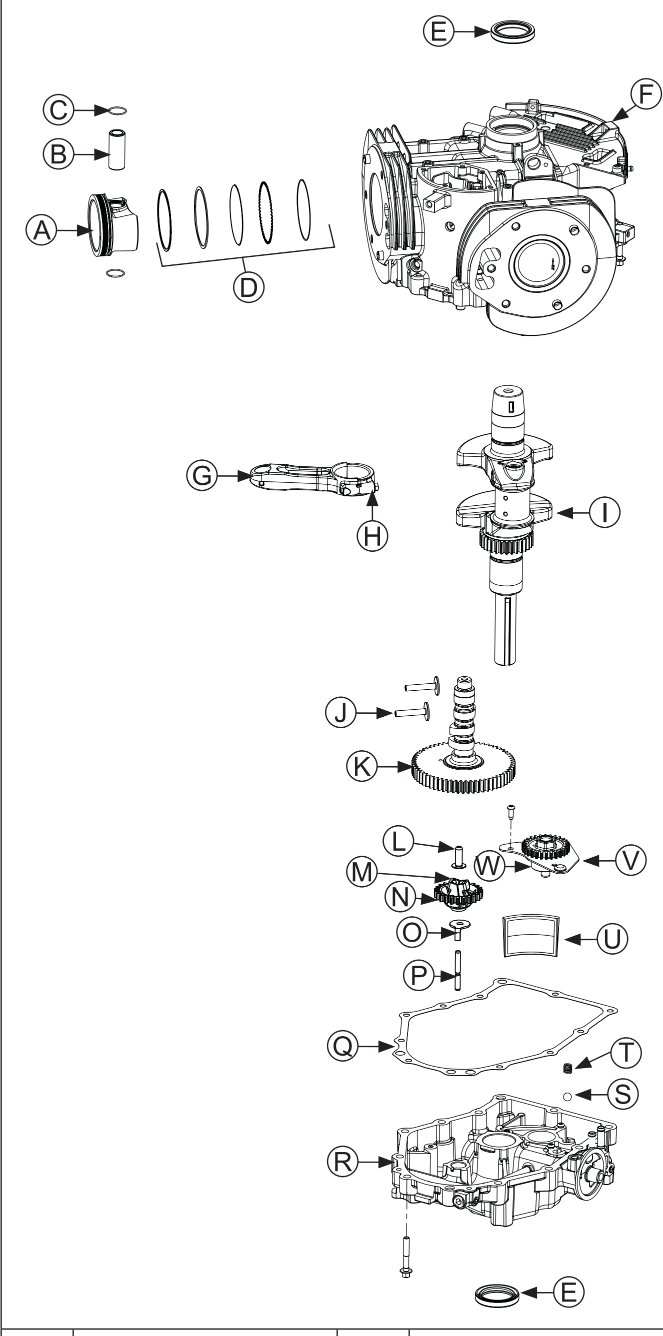


A	Bomba de combustible	**B**	Línea de salida
C	Tubería de bombeo	**D**	Filtro de combustible
E	Línea de entrada		

1. Desconecte la línea de salida, la tubería de bombeo y la línea de entrada de la bomba de combustible.

   El filtro de gasolina puede permanecer conectado a la línea de entrada.
2. Retire los 2 tornillos que sujetan la bomba de combustible al soporte en el colector de admisión y retire la bomba de combustible.
3. Retire los tornillos que sujetan el soporte al colector de admisión y retire el soporte.
4. Realice el procedimiento a la inversa para instalar. Apriete los tornillos a un par de 8,2 N m (73 in lb).

Componentes del cárter



A	Pistón	**B**	Eje del pistón
C	Clip de retención del eje del pistón	**D**	Segmentos del pistón
E	Sello de aceite	**F**	Cárter
G	Biela	**H**	Sombrerete de la biela
I	Cigüeñal	**J**	Empujador
K	Árbol de levas	**L**	Pasador de regulación*
M	Volante*	**N**	Engranaje del regulador*
O	Arandela de empuje de la pestaña de bloqueo*	**P**	Eje del engranaje del regulador*
Q	Junta	**R**	Bandeja de aceite
S	Bola de alivio	**T**	Resorte
U	Rejilla de aceite	**V**	Bomba de aceite
W	Engranaje Geroter		

*Regulador mecánico únicamente.

NOTA: En el montaje del motor, respete siempre los pares, sus secuencias y las dimensiones de juego. La inobservancia de las especificaciones puede ocasionar graves daños o desgaste del motor. Use siempre juntas nuevas. Aplique una pequeña cantidad de aceite a las roscas de los tornillos esenciales antes del montaje a menos que esté indicado o se haya aplicado previamente un sellante o Loctite®.

Antes de montar y poner en servicio el motor, compruebe que no quedan restos de ningún producto de limpieza. Estos productos, incluso en pequeñas cantidades, pueden anular las propiedades lubricantes del aceite del motor.

Verifique la bandeja de aceite, el cárter, las culatas y las cubiertas de válvula para cerciorarse de que se haya retirado todo el material de juntas viejo. Utilice un producto para desmontar juntas, diluyente de lacas o decapante para pintura para eliminar cualquier resto. Limpie las superficies con alcohol isopropílico, acetona, diluyente de laca o un limpiador de contacto eléctrico.

Instalación del sello de aceite del lado del volante

1. Compruebe que el orificio del sello del cárter está limpio y no tiene rebabas ni estrías.
2. Aplique una capa fina de aceite de motor limpio al diámetro exterior del sello de aceite.
3. Instale el sello de aceite en el cárter con una herramienta de instalación de sellos. Asegúrese de que el sello de aceite queda instalado recto y de forma precisa en el orificio y, la herramienta llega hasta el fondo contra el cárter.

Instalación del eje transversal del regulador (regulador mecánico)

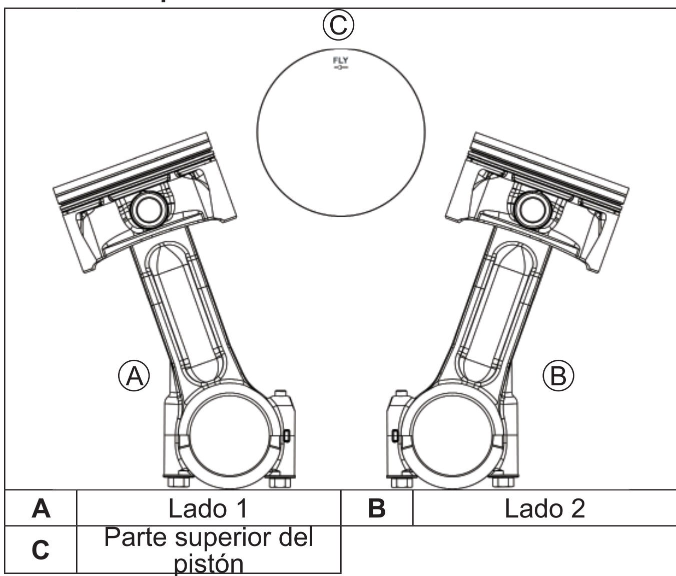
1. Lubrique con aceite de motor las superficies de apoyo del eje transversal del regulador en el cárter.
2. Deslice la arandela inferior en el eje transversal del regulador e instale el eje transversal desde la parte interior del cárter.
3. Instale la arandela de nylon en el eje trasversal del regulador, y luego coloque el anillo de retención de presión. Sujete hacia arriba el eje transversal, coloque una galga de espesores de 0,50 mm (0,0020 in) en la parte superior de la arandela de nylon, y empuje el anillo de retención hacia abajo del eje para fijarlo. Retire la galga de espesores, que habrá establecido el juego axial adecuado.

Instalación del cigüeñal

Deslice con cuidado el extremo del volante del cigüeñal a través del sello de aceite del cárter.

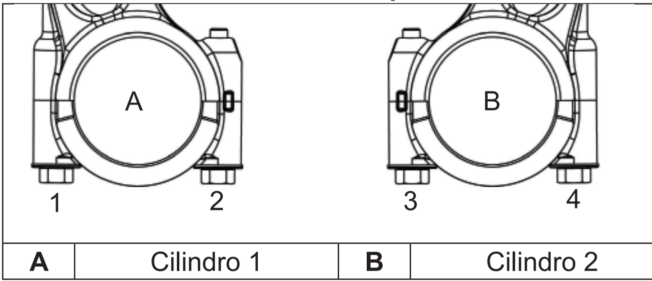
Instalación de las bielas con los pistones y los segmentos

Detalles del pistón



A	Lado 1	**B**	Lado 2
C	Parte superior del pistón		

Conexión de la secuencia de apriete de la biela



A	Cilindro 1	**B**	Cilindro 2

NOTA: Los cilindros están numerados en el cárter. Para instalar el pistón, asegúrese de que la biela y el sombrerete estén en el orificio del cilindro correspondiente según lo marcado anteriormente durante el desmontaje. No mezcle sombreretes y bielas.

NOTA: Es muy importante la orientación correcta de los conjuntos de pistón y biela en el motor. Una orientación incorrecta puede provocar un gran desgaste o daños en el motor. Asegúrese de montar los pistones y las bielas exactamente como se muestra.

1. Si los segmentos de los pistones se retiraron, consulte el procedimiento para instalar los segmentos nuevos en Desmontaje/Inspección y Mantenimiento.
2. Lubrique el orificio del cilindro, el pistón y los segmentos del pistón con aceite de motor. Comprima los segmentos del pistón 1 con un compresor de segmentos.
3. Lubrique con aceite de motor los muñones del cigüeñal y las superficies de apoyo de la biela.
4. Asegúrese de que la estampación FLY sobre el pistón mira hacia el lado del volante del motor. Con un martillo de mango de goma, golpee suavemente el pistón hacia dentro del cilindro. Tenga cuidado de que las guías de los segmentos de aceite no se salgan de la parte inferior del anillo compresor y la parte superior del cilindro.
5. Instale el sombrerete interno en la biela con los tornillos. Aplique a los tornillos el par de apriete en incrementos hasta 11,6 N·m (103 in lb). En el paquete de la biela de servicio encontrará instrucciones ilustradas.

   Alinee el chaflán de la biela con el chaflán de su sombrerete correspondiente. Una vez instaladas, las caras planas de las bielas deben quedar una frente a otra. Las caras con el reborde deben quedar hacia fuera.
6. Repita esto con el otro conjunto de biela y pistón.

Instalación de los empujadores de válvulas y del árbol de levas

NOTA: Los empujadores de válvulas de escape están situados en el lado del eje secundario del motor, mientras que los empujadores de válvulas de admisión están situados en el lado del ventilador del motor. El número del cilindro está grabado en el exterior de cada cilindro en el cárter. Los empujadores de válvulas siempre se deben instalar en la misma posición que antes del desmontaje.

1. Aplique lubricante para árbol de levas a la superficie de contacto de cada empujador de válvula. Anote la marca o etiqueta que identifica los botadores e instálelos en su ubicación adecuada del cárter. Una pequeña cantidad de grasa aplicada en los vástagos sujetará los botadores de válvula hasta que se instale el árbol de levas.
2. Aplique generosamente lubricante de árbol de levas en los lóbulos del árbol de levas. Lubrique con aceite de motor las superficies de apoyo del árbol de levas del cárter y el árbol de levas.
3. Sitúe la marca de sincronización del engranaje del cigüeñal en la posición de las 12 en punto.
4. Gire el eje transversal del regulador en el sentido de las agujas del reloj hasta que el extremo inferior (hoja) esté colocado contra el fondo de la culata. Cerciórese de que el eje transversal permanezca en su posición mientras instala el árbol de levas.
5. Deslice el árbol de levas en la superficie de apoyo del cárter, situando la marca de sincronización del engranaje del árbol de levas en la posición de las 6 en punto. Asegúrese de que el engranaje del árbol de levas y el engranaje del cigüeñal encajen, con las dos marcas de sincronización alineadas.

Determinación del juego axial del árbol de levas

1. Instale una junta de la bandeja de aceite nueva en el cárter.
2. Sitúe el juego axial del árbol de levas comprobando la herramienta en el árbol de levas. Use una galga de espesores para verificar el juego axial entre el árbol de levas y la herramienta de verificación del juego axial. El juego axial del árbol de levas debe estar entre de 0,147/0,495 mm (0,006/0,019 in).
3. Por lo general no se utiliza una chapa de ajuste de fábrica. Sin embargo, si el juego axial del árbol de levas no se encuentra dentro de los límites especificados, retire la herramienta de comprobación y la chapa de ajuste según lo necesario.

Existen diversas chapas de ajuste con códigos de color disponibles:

Blanco:	0,69215/0,73025 mm (0,02725/0,02875 in)
Azul:	0,74295/0,78105 mm (0,02925/0,03075 in)
Rojo:	0,79375/0,83185 mm (0,03125/0,03275 in)
Amarillo:	0,84455/0,88265 mm (0,03325/0,03475 in)
Verde:	0,89535/0,99345 mm (0,03525/0,03675 in)
Gris:	0,94615/0,98425 mm (0,03725/0,03875 in)
Negro:	0,99695/1,03505 mm (0,03925/0,04075 in)

4. Instale de nuevo la herramienta de comprobación del juego axial y vuelva a comprobar el juego axial.

Conjunto de la bomba de aceite

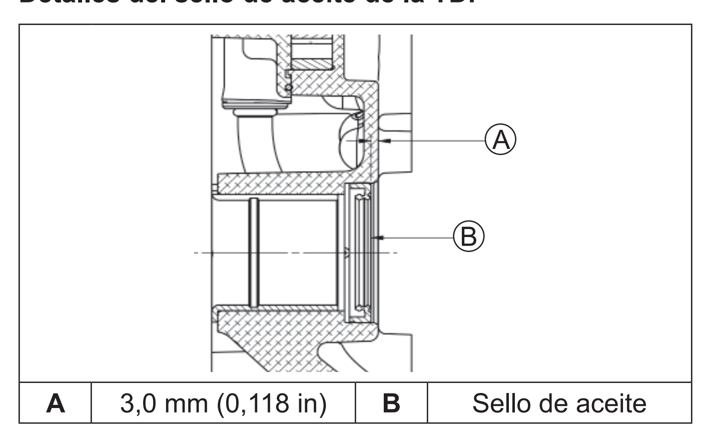
La bomba de aceite va instalada en el interior de la bandeja de aceite. Si es necesario el mantenimiento y se desmonta la bomba de aceite, consulte el procedimiento de Desmontaje/Inspección y mantenimiento.

Conjunto de regulador

El conjunto de regulador está ubicado dentro de la bandeja de aceite. Si es necesario el mantenimiento y se desmonta el regulador, consulte el procedimiento de Desmontaje/Inspección y mantenimiento.

Instalación del sello de bandeja de aceite

Detalles del sello de aceite de la TDF

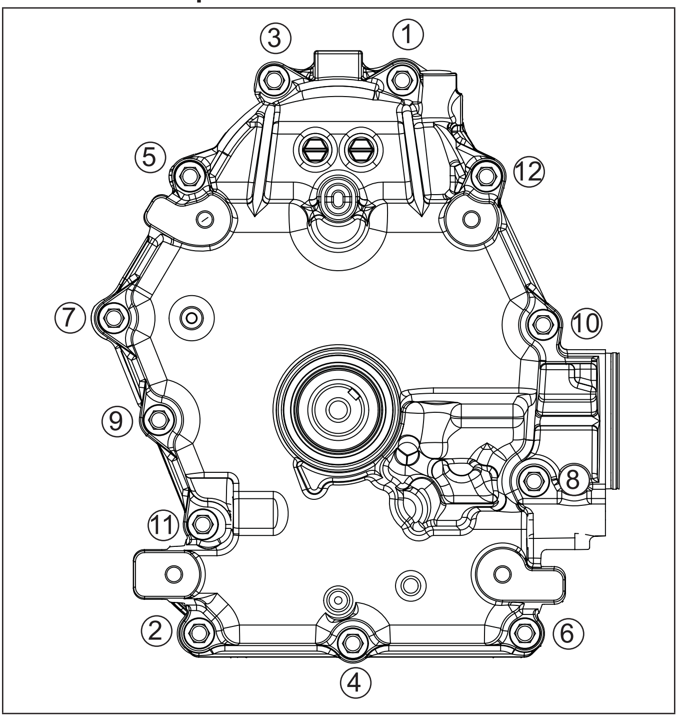


A	3,0 mm (0,118 in)	**B**	Sello de aceite

1. Asegúrese de que no hay estrías ni rebabas en el orificio del sello del cigüeñal de la bandeja de aceite.
2. Aceite ligeramente el diámetro exterior del sello de aceite.
3. Instale el sello de aceite en la bandeja de aceite utilizando una herramienta de instalación de sellos. Asegúrese de que el sello de aceite queda instalado recto y de forma precisa en el orificio a la profundidad indicada.

Instalación del conjunto de bandeja de aceite

Secuencia de apriete

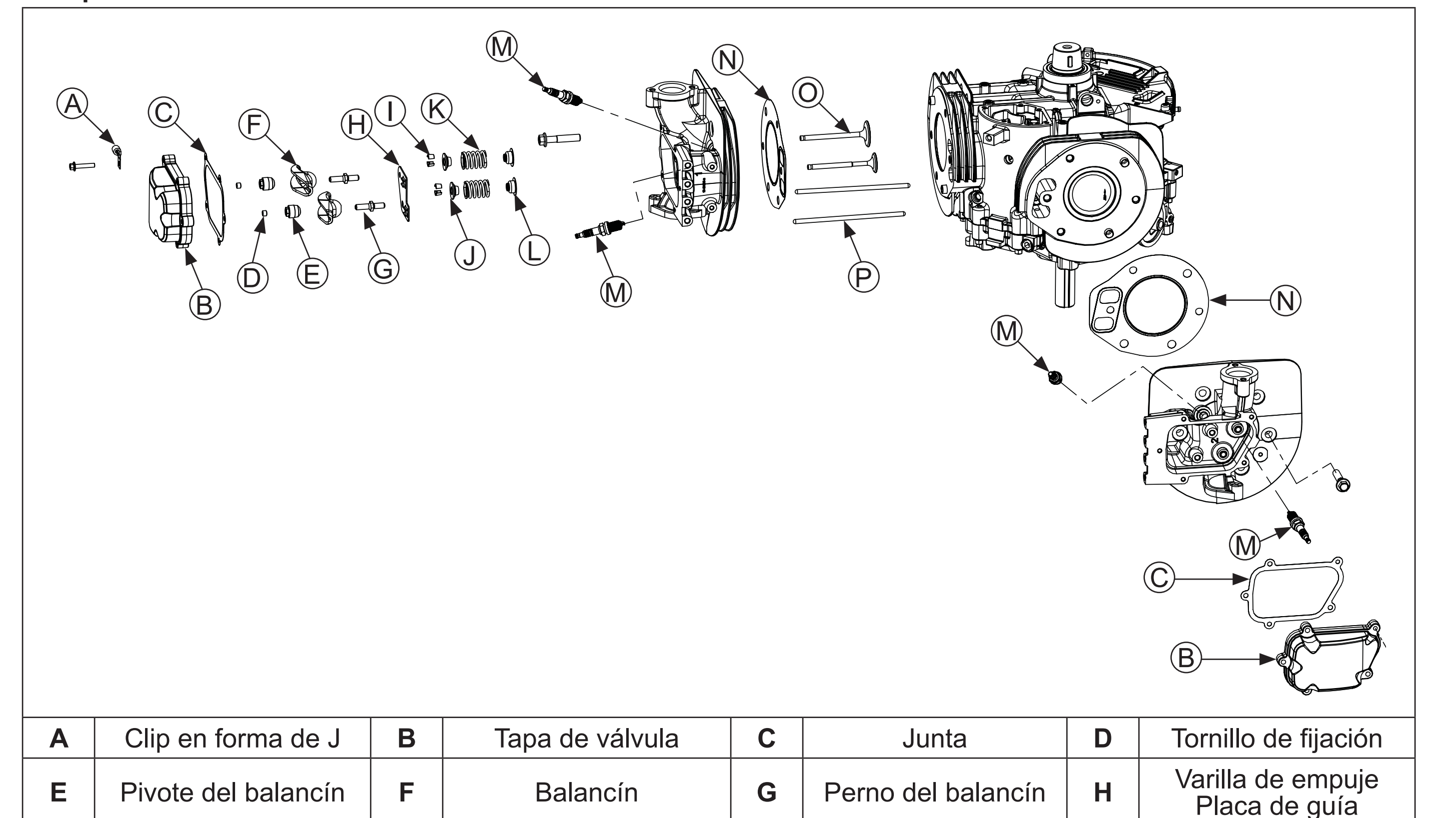


1. Compruebe que las superficies de sellado de la bandeja de aceite y del cárter y estén limpias, secas y no tienen rebabas ni estrías.
2. Instale una nueva junta de la bandeja de aceite en el cárter y dos juntas tóricas en los pasos de transferencia de aceite.
3. Asegure de que la bomba de aceite esté instalada en la bandeja de aceite.
4. Asegure que la arandela con pestaña de bloqueo en el engranaje del regulador se coloque hacia el exterior en la posición de las 6 en punto dentro del cárter.
5. Oriente la parte plana del engranaje de la bomba de aceite para coincidir con la parte plana del árbol de levas. Instale la bandeja de aceite en el cárter. Asiente con cuidado el árbol de levas y el cigüeñal en sus cojinetes correspondientes. Gire ligeramente el cigüeñal para ayudar a la bomba de aceite y al engranaje del regulador.
6. Ligeramente lubrique las roscas e instale los tornillos para fijar la bandeja de aceite al cárter. Aplique a los tornillos un par de apriete de 25,6 N·m (227 in lb).

Verificación del juego axial del cigüeñal

Fije el motor en la base y use un indicador de cuadrante para verificar el juego axial del cigüeñal. El juego axial del árbol de levas debe estar entre de 0,104/0,532 mm (0,0041/0,0209 in).

Componentes de la culata



A	Clip en forma de J	**B**	Tapa de válvula	**C**	Junta	**D**	Tornillo de fijación
E	Pivote del balancín	**F**	Balancín	**G**	Perno del balancín	**H**	Varilla de empuje Placa de guía
I	Resorte de la válvula Fiadores	**J**	Resorte de la válvula Tapa	**K**	Resorte de la válvula	**L**	Sello de vástago de válvula
M	Bujía	**N**	Junta de la culata	**O**	Válvula	**P**	Varilla de empuje

Sellos de vástago de válvula

Estos motores usan sellos de vástago de válvula en las válvulas de admisión y de escape. Use siempre sellos nuevos cuando se desmonten válvulas de la culata. Los sellos también deben cambiarse si están deteriorados o dañados. Nunca reutilice un sello viejo.

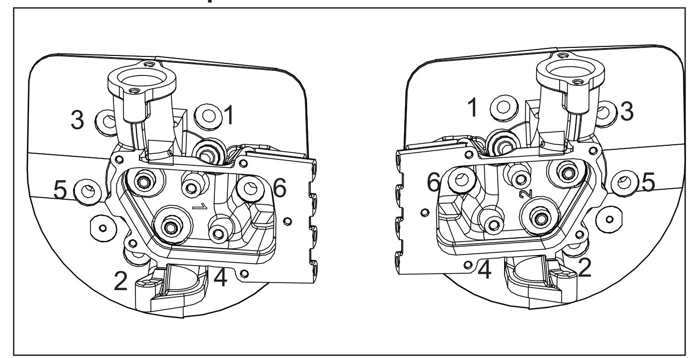
Montaje de las culatas

Antes de la instalación, lubrique todos los componentes con aceite de motor, prestando especial atención al reborde del sello del vástago de válvula, los vástagos y las guías de válvula. Instale en el orden que se indica a continuación con un compresor de resortes de válvulas.

- Válvulas de admisión y escape
- Sellos de vástago de válvula.
- Resortes de las válvulas.
- Tapas de los resortes de las válvulas.
- Fiadores de los resortes de las válvulas.

Instalación de las culatas

Secuencia de apriete



NOTA: Haga coincidir los números en relieve de las culatas y del cárter.

1. Compruebe que no hay estrías ni rebabas en las superficies de sellado de la culata o del cárter.
2. Compruebe que las clavijas estén en su lugar en los dos lugares e instale una junta de culata nueva.
3. Instalación de la culata. Asegúrese de que la culata esté plana sobre la junta y las clavijas. Coloque 6 tornillos.
4. Aplique el par de apriete en el orden mostrado a los tornillos en dos etapas: primero de 23,7 N·m (210 in. lb) y finalmente de 46,9 N·m (415 in. lb).
5. Repita el procedimiento para el otro cilindro.

Instalación de la placa de guía, pivote del balancín, varillas de empuje y balancines

NOTA: Instale el perno del balancín con roscas gruesas en la culata.

1. Instale la placa de guía de la varilla de empuje y los pernos del balancín en las culatas si se retiraron anteriormente. Aplique un par de apriete a los pernos de 24,0 N·m (212 in lb).
2. Observe la marca o etiqueta que identifica la varilla de empuje como de admisión o escape y del cilindro 1 o del cilindro 2. Sumerja los extremos de las varillas de empuje en aceite de motor e instálelas, asegurándose de que la bola de cada varilla de empuje se asiente en su receptáculo.
3. Aplique grasa a las superficies de contacto de los balancines y los pivotes de los balancines. Instale los balancines, los pivotes de los balancines y los tornillos de fijación.

Ajuste del juego de válvulas

NOTA: Se requiere de dos manos hacer el ajuste del juego. Un dispositivo de sujeción o un asistente para mantener el levantaválvulas comprimido al hacer el ajuste hará que el proceso sea más fácil.

1. Gire el tornillo de fijación en los pivotes de los balancines con la mano en el sentido horario (abajo), solo lo suficiente para capturar las varillas de empuje en los rebajes.
2. Gire el cigüeñal para establecer el punto muerto de la carrera de compresión para el cilindro 1.

   Verifique:

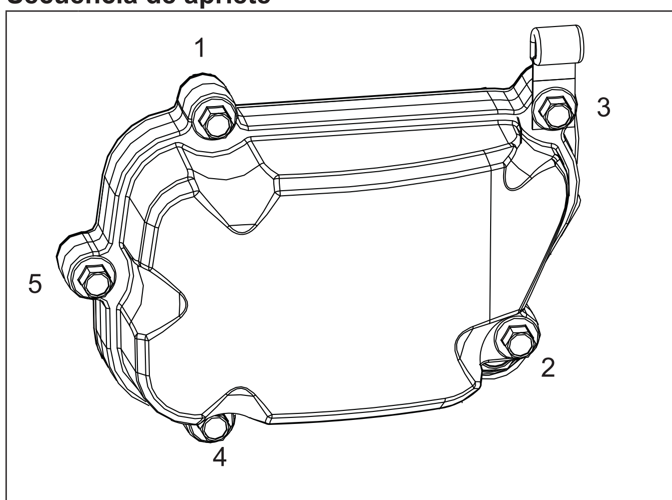
   a. Que la compresión se sienta a través del agujero de la bujía.
   b. Que la guía del cigüeñal esté alineada con el cilindro 1.
   c. Que no haya movimiento de balancín/varilla de empuje si se gira ligeramente el cigüeñal de un lado al otro. Si se mueven, gire el cigüeñal una revolución completa.
3. Introduzca una galga de espesores de 0,127 mm (0,005 in) entre el extremo de una válvula y el balancín.
4. Gire el tornillo de fijación hasta que se sienta una ligera resistencia.
5. Mantenga en esta posición y apriete bien los tornillos de fijación. Aplique un par de apriete al tornillo de fijación de 7,8 N·m (69 in lb), luego vuelva a verificar el ajuste.
6. El juego adecuado de todas las válvulas es 0,050/0,127 mm (0,0020/0,0050 in).
7. Repita el procedimiento para el otro cilindro.

Verificación del conjunto

Gire el cigüeñal un mínimo de dos revoluciones para verificar el conjunto y el funcionamiento general adecuado.

Instalación de las tapas de las válvulas

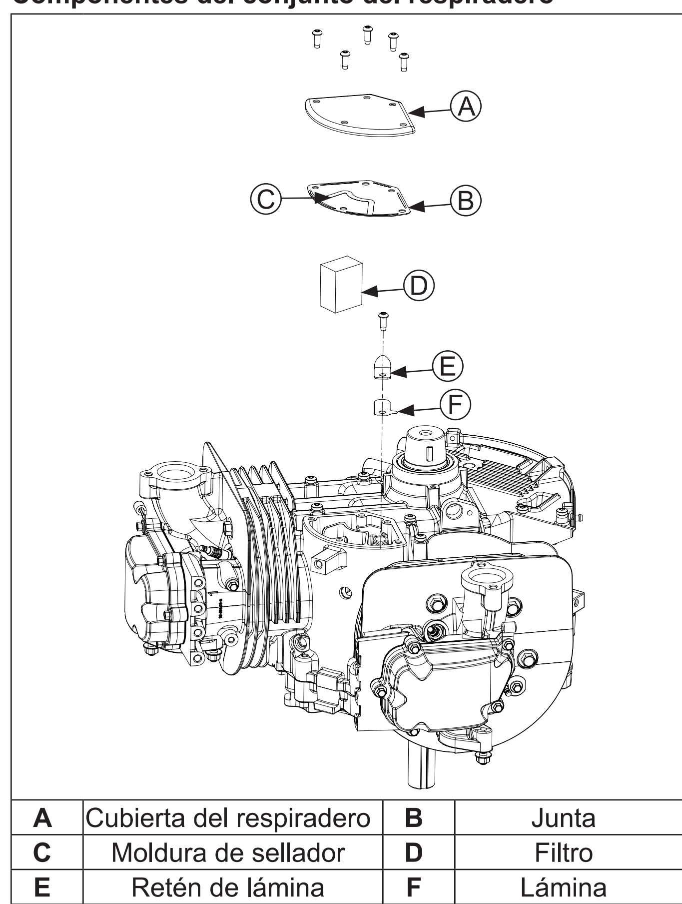
Secuencia de apriete



1. Compruebe que todas las superficies de sellado están limpias y que no tengan estrías ni rebabas.
2. Instale las tapas de las válvulas del mismo lado en el que se instalaron desde la primera vez con juntas nuevas.

   Un clip en forma de J está montado en el tornillo más cercano al puerto de admisión.
3. Verifique la posición de cada tapa y cada junta, después aplique un par de torsión de 10,9 N·m (96 in lb) a los tornillos con la secuencia que se muestra.

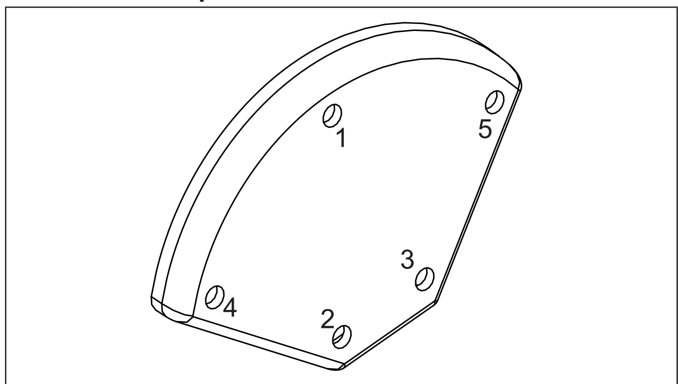
Componentes del conjunto del respiradero



A	Cubierta del respiradero	**B**	Junta
C	Moldura de sellador	**D**	Filtro
E	Retén de lámina	**F**	Lámina

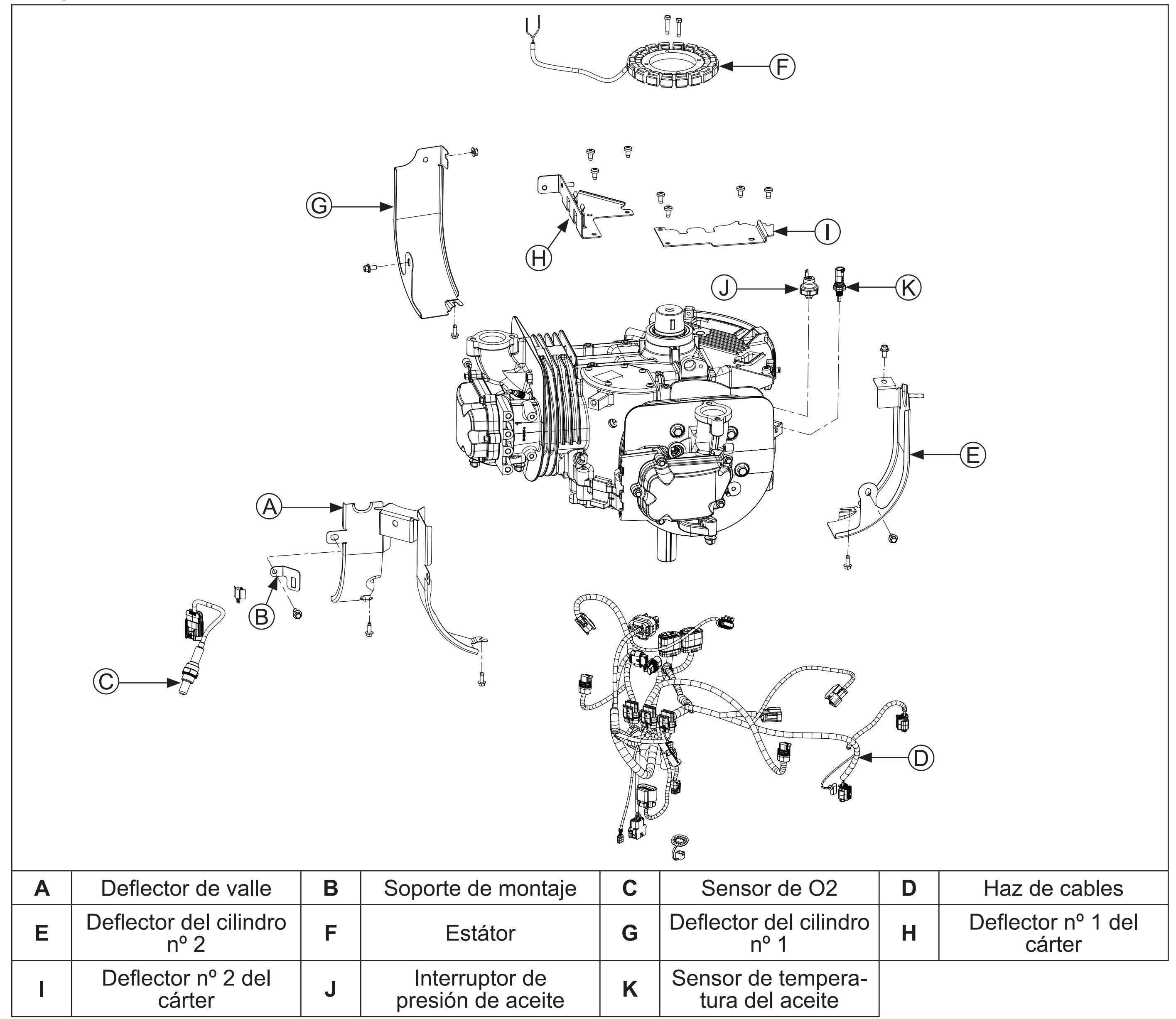
Instalación del conjunto del respirador

Secuencia de apriete



1. Compruebe que las superficies de sellado del cárter y de la tapa del respirador están limpias, secas y no tienen rebabas ni estrías. No raspe las superficies, ya que podría provocar fugas.
2. Instale la lámina y el retén de la lámina. Aplique a los tornillos un par de apriete de 11,3 N·m (100 in lb).
3. Instale el filtro. Asegúrese de que el filtro no se extiende más allá de la superficie superior.
4. Instale la junta de respirador con la moldura de sellador hacia arriba (hacia la tapa).
5. Instale la tapa y los tornillos. Aplique un par de apriete de 11,3 N·m (100 in lb) y siga la secuencia.

Componentes de los deflectores/haz de cables/estator



A	Deflector de valle	**B**	Soporte de montaje	**C**	Sensor de O2	**D**	Haz de cables
E	Deflector del cilindro nº 2	**F**	Estátor	**G**	Deflector del cilindro nº 1	**H**	Deflector nº 1 del cárter
I	Deflector nº 2 del cárter	**J**	Interruptor de presión de aceite	**K**	Sensor de temperatura del aceite		

Instalación de los deflectores de valle, cárter y culata

1. Instale los deflectores de cárter. Sujete con tornillos. Aplique un par de apriete a los tornillos M6 de 11,3 N m (100 in lb) en el cárter en orificios nuevos o de 7,7 N m (68 in. lb.) en orificios usados.
2. Instale el deflector de valle y fíjelo con tornillos. Aplique a los tornillos M6 un par de apriete de 8,2 N m (73 in lb). Vuelva a instalar el clip del haz de cables al deflector.
3. Instale los deflectores del tambor. Asegúrese de que el cable de la bujía se enrute a través de las aberturas correspondientes de cada deflector. Coloque cada tornillo. Aplique un par de apriete a los tornillos M6 de 8,2 N m (73 in lb); aplique un par de apriete a los tornillos M5 de 6,3 N m (56 in lb) en orificios nuevos o de 4,0 N m (35 in lb) en orificios usados.

Instalación del estátor y el haz de cables

1. Coloque el estátor y el haz de cables en el cárter y alinee los orificios de montaje con el cable del estátor hacia el lado del cilindro nº 1. Dirija el cable del estátor entre el resalte del arrancador eléctrico, deflector del cárter nº 1 y el reborde del cárter.
2. Aplique adhesivo para tuberías con Teflon® (Loctite® PST® 592™ Thread Sealant o equivalente) a los orificios de montaje del estátor y fije con dos tornillos. Aplique un par de apriete a los tornillos de 9,3 N m (82 in lb) en orificios nuevos o de 4,0 N m (35 in lb) en orificios usados.

   Instale el haz de cables en los clips del deflector de tal forma que no interfiera con el volante.
3. Conecte la toma a tierra del haz de cables al cárter.

Instalación del interruptor de presión Oil Sentry™ (si está incluido)

1. Aplique sellador de tuberías con Teflon® (Loctite® PST® 592™ Thread Sealant o equivalente) al interruptor de roscas Oil Sentry™ e instálelo en el puerto de 1/8 de pulgada en la bandeja de aceite. Apriete el interruptor a un par de 9,0 N m (80 in lb).
2. Conecte el cable verde al terminal de Oil Sentry™.

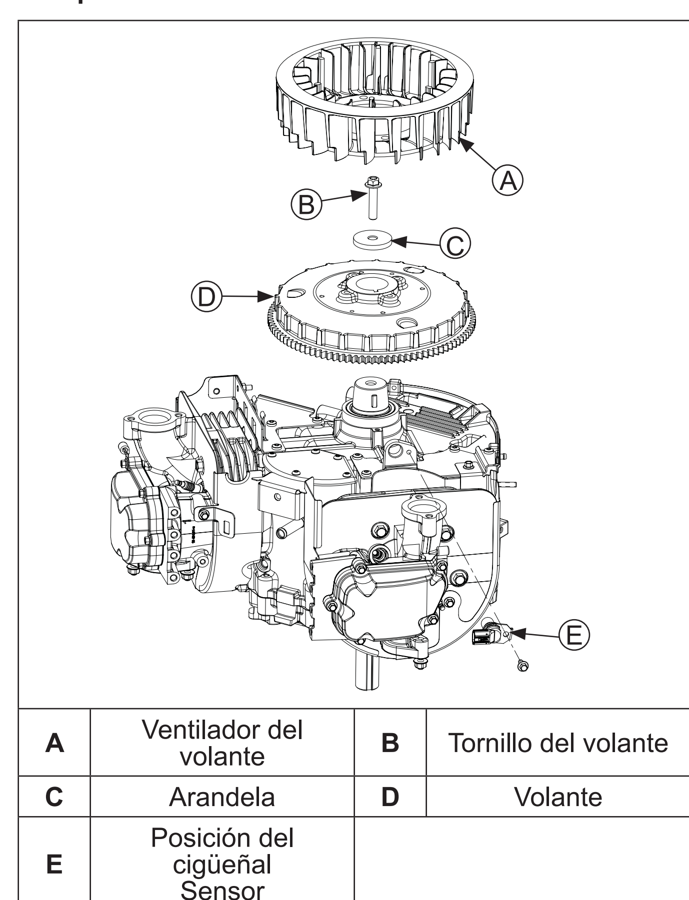
Instalación del sensor de temperatura de aceite

NOTA: Asegure que la pieza esté limpia, sin daños y libre de fragmentos y asegure que el conector eléctrico tenga el sello colocado.

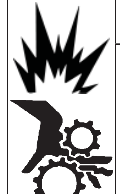
1. Lubrique ligeramente la junta tórica del sensor de temperatura de aceite e instale el sensor de temperatura de aceite en la bandeja de aceite.
2. Apriete el sensor a 7,3 N m (65 in lb).
3. Empuje el conector eléctrico en el sensor de temperatura de aceite asegurando que se haga una buena conexión.

Instalación del volante/ventilador

Componentes del volante/ventilador



A	Ventilador del volante	**B**	Tornillo del volante
C	Arandela	**D**	Volante
E	Posición del cigüeñal Sensor		



⚠ PRECAUCIÓN

Dañar el cigüeñal y el volante puede causar lesiones personales.

El uso de procedimientos inadecuados puede dar lugar a fragmentos rotos. Los fragmentos rotos pueden proyectarse fuera del motor. Al instalar el volante observe y aplique siempre los procedimientos y precauciones.

NOTA: Antes de instalar el volante, compruebe que la sección cónica del cigüeñal y el núcleo del volante están limpios, secos y sin restos de lubricante. Los restos de lubricante pueden causar sobrecarga y daños en el volante al apretar el tornillo con el par especificado.

NOTA: Verifique que la chaveta del volante está correctamente instalada en su guía. Si no está correctamente instalada, se puede romper o dañar el volante.

1. Instale la chaveta en la guía del cigüeñal. Compruebe que la chaveta semicircular está correctamente asentada y paralela a la sección cónica del cigüeñal.
2. Coloque el volante en el cigüeñal teniendo cuidado de no mover la chaveta semicircular.
3. Coloque el tornillo y la arandela.
4. Utilice una llave de correa de volante o una herramienta especial para sujetar el volante. Apriete el tornillo a un par de 71,6 N·m (53 ft. lb.).

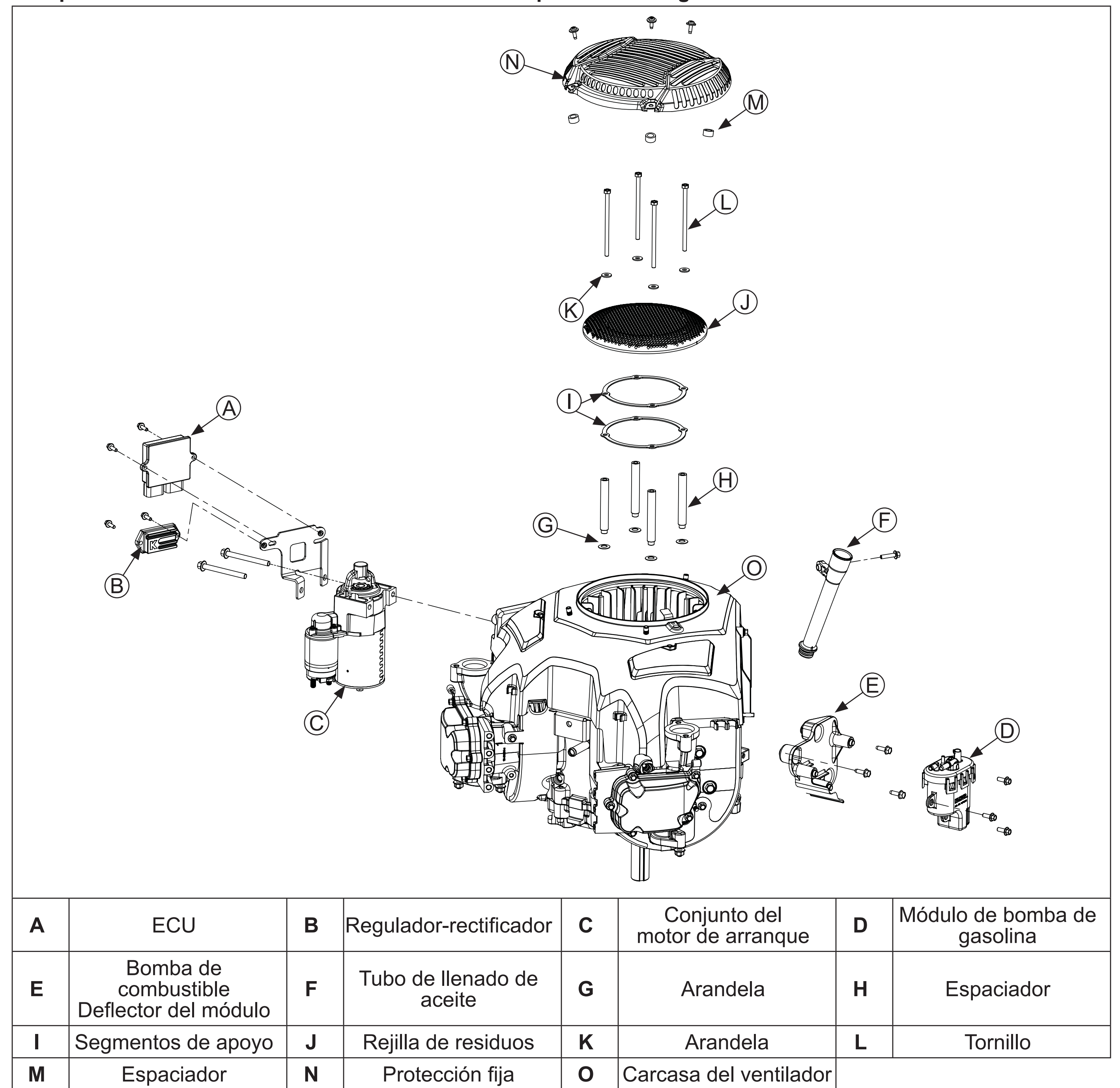
Instalación del ventilador

Coloque el ventilador en el volante con las lengüetas de ajuste de la parte posterior del ventilador en los agujeros correspondientes del volante.

Instalación del sensor de posición del cigüeñal

Instale el sensor de posición del cigüeñal con el haz de cables y fije con un tornillo. Aplique un par de apriete al tornillo de 8,2 N m (73 in lb) en un orificio nuevo o de 7,7 N m (68 in lb) en un orificio usado.

Componentes del bastidor del fuelle/motor de arranque/bomba de gasolina



A	ECU	**B**	Regulador-rectificador	**C**	Conjunto del motor de arranque	**D**	Módulo de bomba de gasolina
E	Bomba de combustible Deflector del módulo	**F**	Tubo de llenado de aceite	**G**	Arandela	**H**	Espaciador
I	Segmentos de apoyo	**J**	Rejilla de residuos	**K**	Arandela	**L**	Tornillo
M	Espaciador	**N**	Protección fija	**O**	Carcasa del ventilador		

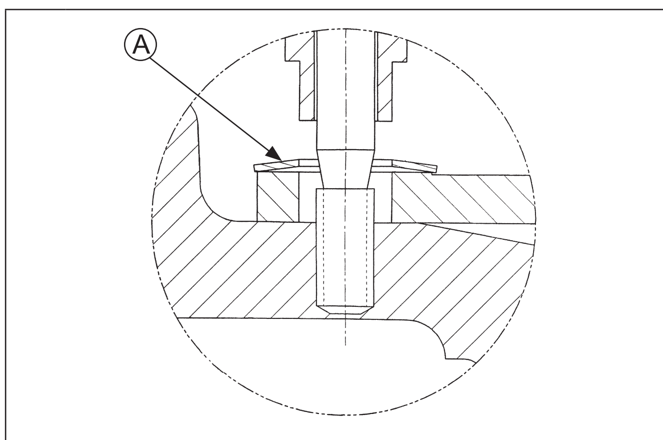
Instalación del bastidor del fuelle

NOTA: Los pasadores de la ECU deben estar recubiertos con una capa delgada de grasa eléctrica para evitar el desgaste y la corrosión y podría ser necesario volver a aplicarla si se va a volver a utilizar la ECU.

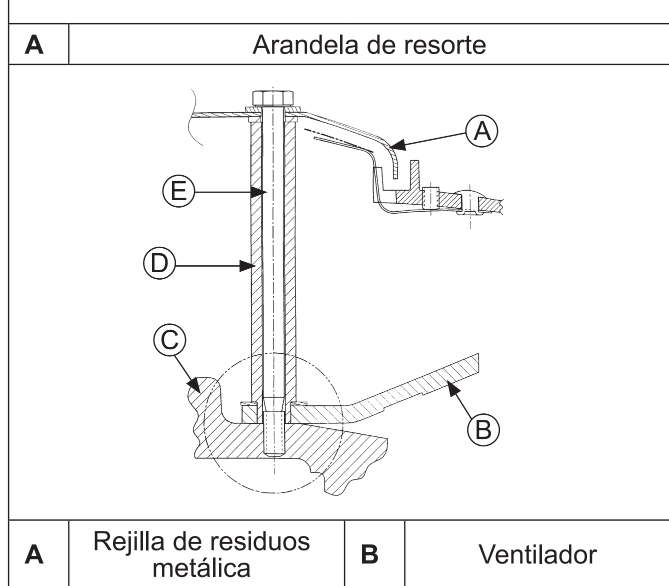
1. Instale el bastidor del fuelle y fíjelo con tornillos y tuercas. Aplique un par de apriete a las sujeciones de 4,8 N·m (42 in lb).
2. Si la ECU o el rectificador-regulador se retiraron del bastidor del fuelle/soporte, instálelos ahora. Apriete los tornillos a un par de 5,6 N m (50 in lb).
3. Enchufe el haz de cables en la ECU y el rectificador-regulador.
4. Instale el tubo de llenado del aceite en el cárter. Sujete con un tornillo de montaje. Apriete el tornillo a un par de 7,7 N·m (68 in lb).

Instalación de la rejilla de residuos de metal

Detalles de la arandela de resorte



A	Arandela de resorte



A	Rejilla de residuos metálica	B	Ventilador
C	Volante	D	Espaciador
E	Tornillo hexagonal		

1. Para ayudar al montaje, utilice los pernos del colector de admisión con rosca M6 de al menos 100 mm de longitud como pasador guía. Inserte los pernos del colector de admisión en los agujeros de montaje del ventilador de enfriamiento y enrósquelos 4 o 5 vueltas en el volante.
2. Instale una arandela de resorte en cada perno con el lado cóncavo hacia abajo hacia el ventilador de enfriamiento.
3. Instale un espaciador en cada perno con el extremo escalonado abajo. El diámetro menor debe extenderse a través de la arandela de resorte y el ventilador, de modo que la punta se apoye en el volante, y el apoyo en la arandela de resorte.
4. Instale los segmentos de apoyo en los pernos, de modo que se apoyen sobre los espaciadores. A continuación, instale la rejilla metálica encima de los segmentos de apoyo.
5. Instale una arandela plana en cada uno de los tornillos. Aplique Loctite® 242® en las roscas de los tornillos.
6. Retire con cuidado los pernos y sustitúyalos con tornillos. Aplique a los tornillos un par de apriete de 9.9 N·m (88 in. lb.). Repita el procedimiento para los demás pernos y tornillos.

Instalación de la protección fija

Instale los espaciadores y la protección fija. Sujete con tres tornillos. Apriete los tornillos a un par de 1,4 N m (12 in lb).

Instalación del motor de arranque

1. Instale el motor de arranque eléctrico con los tornillos.
2. Apriete los tornillos a un par de 16,0 N m (142 in lb).
3. Conecte el cable de alimentación principal y el cable del solenoide. Conecte el haz de cables.

Instalación del módulo de la bomba de gasolina (FPM)

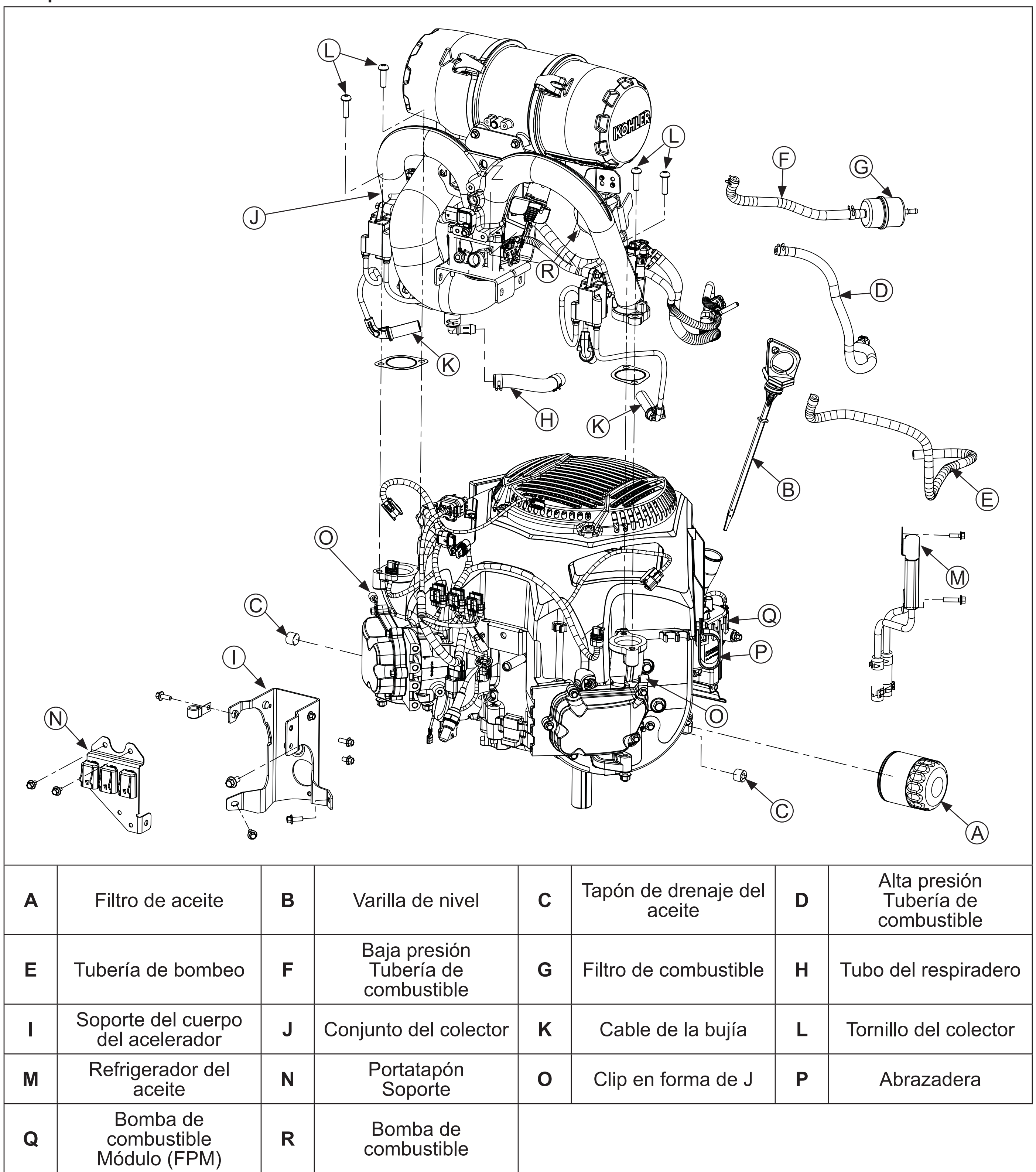
NOTA: Asegure que todas las piezas estén limpias, sin daños y libres de fragmentos y asegure que el conector eléctrico tenga el sello colocado.

NOTA: Los pasadores del FPM deben estar recubiertos con una capa delgada de grasa eléctrica para evitar el desgaste y la corrosión y podría ser necesario volver a aplicarla si se va a volver a utilizar la bomba de gasolina.

1. Oriente el deflector del módulo de la bomba de gasolina de modo que la conexión de bombeo en el cárter se extienda a través del corte en deflector.
2. Instale los tornillos para fijar el deflector del módulo de la bomba de gasolina al cárter. Aplique un par de apriete a los tornillos de 11,9 N m (105 in lb) en orificios nuevos o de 7,8 N m (69 in lb) en orificios usados.
3. Instale el módulo de la bomba de gasolina al deflector y aplique un par de apriete de tornillo de 9,2 N·m (81 in lb).
4. Conecte el conector eléctrico a la parte superior del módulo de la bomba de gasolina. Asegure que la pestaña de bloqueo gris se saque antes de conectar. Empuje el conector en el terminal hasta que se escuche un clic, luego empuje la pestaña de bloqueo gris para bloquear el conector.
5. Empuje el conector de la línea de combustible de alta presión en la conexión del FPM.

Montaje

Componentes externos del motor



A	Filtro de aceite	**B**	Varilla de nivel	**C**	Tapón de drenaje del aceite	**D**	Alta presión Tubería de combustible
E	Tubería de bombeo	**F**	Baja presión Tubería de combustible	**G**	Filtro de combustible	**H**	Tubo del respiradero
I	Soporte del cuerpo del acelerador	**J**	Conjunto del colector	**K**	Cable de la bujía	**L**	Tornillo del colector
M	Refrigerador del aceite	**N**	Portatapón Soporte	**O**	Clip en forma de J	**P**	Abrazadera
Q	Bomba de combustible Módulo (FPM)	**R**	Bomba de combustible				

Instalación del enfriador de aceite (si está equipado)

NOTA: Se recomienda el uso de abrazaderas nuevas para el reensamblaje, o si las abrazaderas se han aflojado (expandido) varias veces para evitar fugas.

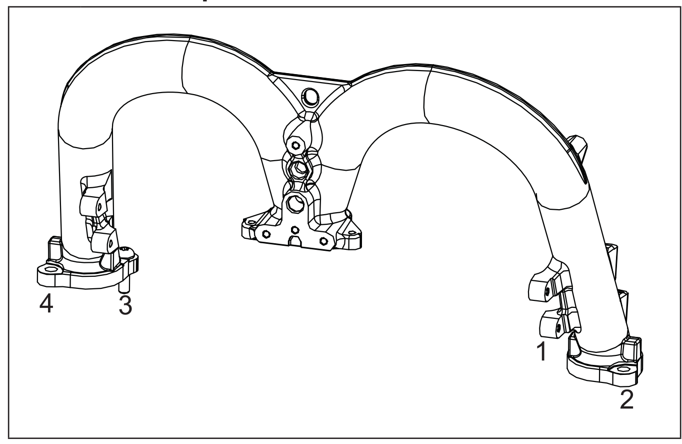
1. Conecte las mangueras entre el enfriador de aceite y la bandeja de aceite. Fije con abrazaderas nuevas.
2. Oriente las nuevas abrazaderas como se señala en el desmontaje.
3. Instale los tornillos para fijar el enfriador de aceite al bastidor del fuelle. Aplique un par de apriete al tornillo superior (M5) de 5,6 N·m (50 in lb) y al tornillo inferior (M6) de 4,8 N·m (46 in lb).

Instalación del soporte del cuerpo del acelerador

Instale sin apretar el soporte del cuerpo del acelerador con tornillos. No los apriete todavía.

Instalación del conjunto del colector de admisión/ cuerpo del acelerador

Secuencia de apriete

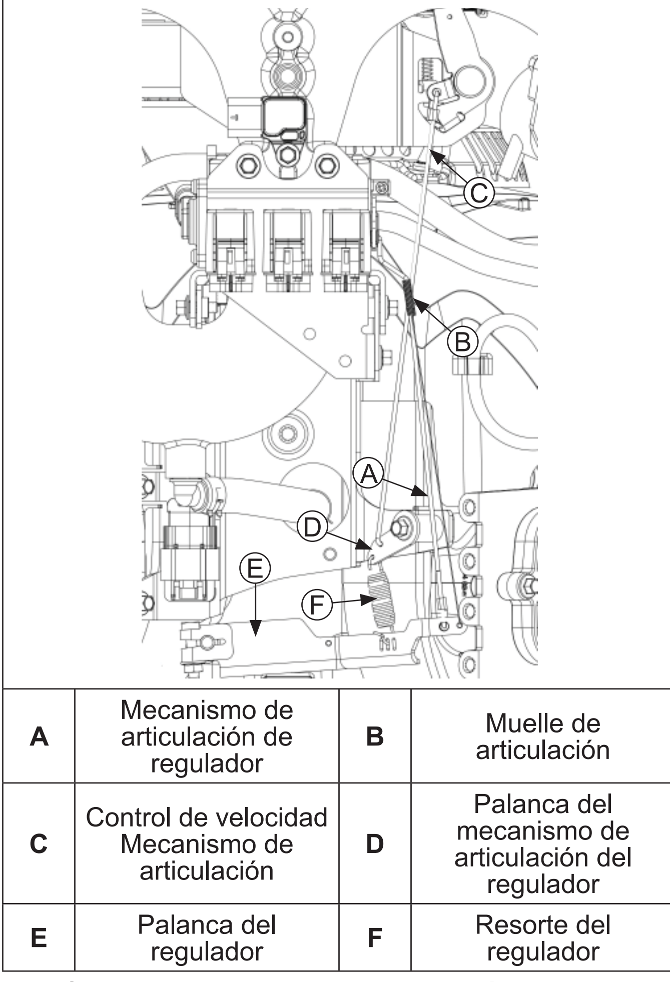


1. Coloque con cuidado el conjunto del colector de admisión en el motor.

   El soporte del cuerpo del acelerador debe de estar detrás del haz de cables.
2. Deslice las juntas de admisión entre los puertos de admisión y el colector. Aplique a los tornillos del colector de admisión un par de apriete de 16,0 N·m (142 in lb).

   Los tornillos del colector deben apretarse mientras el soporte del cuerpo del acelerador está flojo.
3. Aplique a los tornillos M6 del soporte del cuerpo del acelerador un par de apriete de 10,2 N m (90 in lb) a los tornillos M8 y de 16,0 N m (142 in lb) a los tornillos M8.

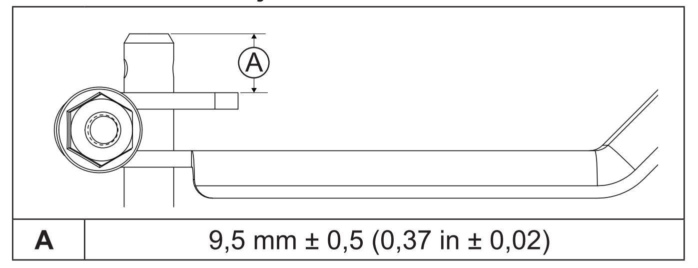
Instalación de la palanca del regulador, muelles del regulador y mecanismos de articulación (regulador mecánico)



A	Mecanismo de articulación de regulador	**B**	Muelle de articulación
C	Control de velocidad Mecanismo de articulación	**D**	Palanca del mecanismo de articulación del regulador
E	Palanca del regulador	**F**	Resorte del regulador

1. Conecte el mecanismo de articulación del control de velocidad a la palanca de articulación del regulador.
2. Conecte el mecanismo de articulación del regulador y el muelle de articulación al cuerpo del acelerador y a la palanca del regulador.
3. Conecte el muelle del regulador a la palanca del regulador y a la palanca de articulación del regulador.
4. Instale la palanca del regulador en el eje del regulador pero no apriete la tuerca.

Procedimiento de ajuste inicial



A	9,5 mm ± 0,5 (0,37 in ± 0,02)

1. Mueva la palanca del regulador hacia el cuerpo del acelerador tan lejos como se pueda (acelerador completamente abierto) y manténgala en esa posición.
2. Introduzca una varilla o herramienta larga y fina en el orificio del eje transversal y gire el eje en el sentido opuesto de las agujas del reloj (visto desde el extremo) lo más lejos que pueda.
3. Ajuste la palanca del regulador para mantener la ubicación correcta desde el extremo del eje transversal del regulador. Apriete la tuerca a un par de 7,1 N m (63 in lb).

Instalación del tubo del respiradero

Conecte y sujete el tubo del respiradero al codo de una manguera de entrada de aire grande.

Dirija y conecte el haz de cables

1. Inserte la bujía de diagnóstico en el soporte.
2. Conecte los tapones a los portatapones en el soporte.
3. Si está equipado con un regulador electrónico, conecte el haz de cables a la unidad de control del regulador (GCU) y dirija el cable del DLA detrás del cuerpo del acelerador y conéctelo.
4. Conecte el sensor de TMAP y los sensores, bobinas e inyectores restantes.
5. Dirija el haz de cables grande sobre la manguera de entrada de aire y sujételo con un clip en forma de J.

Instalación de las líneas de combustible

1. Si se retiró, instale la bomba de gasolina al soporte en el colector de admisión y sujete con tornillos. Apriete los tornillos a un par de 8,2 N m (73 in lb).
2. Conecte las líneas de ventilación y de alta presión del módulo de la bomba de gasolina. Conecte y sujete la tubería de bombeo a la bomba de gasolina y a la manguera de baja presión.
3. Coloque las cuatro mangueras en el soporte de retención y monte al bastidor del fuelle. Apriete la tuerca a un par de 4,8 N m (42 in lb).

Instale el filtro de aceite y agregue aceite al cárter

1. Instale tapones de drenaje del aceite. Apriete la bujía a 21,4 N m (15.7 ft lb).
2. Coloque un filtro nuevo con el extremo abierto hacia arriba en una bandeja. Vierta aceite nuevo hasta que alcance la parte inferior de los tornillos. Espere 2 minutos hasta que el material del filtro absorba el aceite.
3. Aplique una película fina de aceite limpio a la junta de goma del nuevo filtro.
4. Consulte las instrucciones sobre el filtro del aceite para una instalación correcta.
5. Llene el cárter con aceite nuevo. El nivel debe situarse en la parte superior de la varilla de nivel.
6. Instale de nuevo y fije la varilla de nivel.

Instalación de las bujías

1. Compruebe la separación de electrodos con una galga de espesores. Ajuste la separación entre electrodos a 0,76 mm (0,030 in).
2. Coloque la bujía en el cabezal del cilindro.
3. Apriete la bujía a 27 N m (20 ft lb).

Conexión de los cables de las bujías

Conecte los cables a las bujías. Los cables externos están sujetos con clips en forma de J y los cables internos están enlazados y sujetados al bastidor del fuelle.

Instalación de la cubierta del tapón (opcional)

Coloque la cubierta del tapón sobre los tapones. Sujete con tornillos y tuercas. Aplique un par de apriete a las sujeciones de 9.9 N·m (88 in. lb.).

Preparación del motor para el funcionamiento

NOTA: Si la ECU, el cuerpo del acelerador, el TPS o el módulo de la bomba de combustible se sustituyeron, el reinicio de la ECU y el aprendizaje del TPS se requieren. Consulte la sección del Sistema de inyección electrónica de gasolina (EFI).

NOTA: Si el regulador electrónico y el cuerpo del acelerador se retiraron o sustituyeron, consulte la sección del Regulador para conocer el ajuste/conjunto adecuado.

El motor ya está completamente montado. Antes de poner en marcha o hacer funcionar el motor, siga estos pasos.

1. Compruebe que todos los accesorios de montaje están correctamente apretados.
2. Compruebe que se han instalado los tapones de drenaje, el interruptor de presión Oil Sentry™ y un filtro de aceite nuevo.
3. Verifique que el cárter se haya llenado con la cantidad, el peso y el tipo correctos de aceite. Consulte las recomendaciones y procedimientos de aceite en las secciones Mantenimiento, Especificaciones y ‘Sistema de lubricación.
4. Abra el suministro de combustible.

Comprobación del motor

Se recomienda hacer funcionar el motor en un banco de pruebas antes de instalarlo en el equipo.

1. Coloque el motor en un banco de pruebas. Instale un manómetro de aceite. Arranque el motor y compruebe que hay presión de aceite (20 psi o superior). Deje el motor en marcha al ralentí 2-3 minutos y luego 5-6 minutos más entre la velocidad de ralentí y media.
2. Ajuste el tornillo de velocidad de ralentí en el cuerpo del acelerador si fuere necesario. El ajuste de velocidad de ralentí estándar para los motores EFI es de 1500 rpm, pero ciertas aplicaciones podrían requerir un ajuste diferente.
3. **Regulador mecánico**: Ajuste el ralentí regulado y la velocidad máxima (rpm) a la configuración requerida. Asegúrese de que la velocidad máxima del motor no supera las 3900 rpm (sin carga).
4. **Regulador electrónico**: Conecte el cable de puente de 12 voltios al cable rojo de entrada de control de velocidad con el trazador amarillo. La velocidad del motor debe incrementar a alta. Asegúrese de que la velocidad máxima del motor no supera las 3900 rpm (sin carga). Si la velocidad del motor no aumenta, consulte la sección Regulador para conocer la localización de averías y el diagnóstico adecuados.


1P19 690 03

8 85612 43803 4